WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG, LEITER DER EXPEDITION

UND NACH SEINEM TODE FORTGESETZT VON

A. BRAUER, E. VANHÖFFEN UND C. APSTEIN

BERLIN

DREIZEHNTER BAND

ZWEITER TEIL

WILLY KÜKENTHAL

GORGONARIA

ZWEITE HÄLFTE: ALLGEMEINER TEIL

MIT TAFEL XLIX—LXXXIX UND 21 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1919

Preis: 305 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898-1899

Im Auftrage des Reichsamts des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition

und nach seinem Tode fortgesetzt von

A. Brauer, E. Vanhöffen u. C. Apstein

Berlin.

Es bearbeiten:

Ausrüstung der „Valdivia“: Ober-Inspektor Sachse und Inspektor Polis, Hamburg.
Reisebeschreibung und Zusammenfassung der Resultate: Prof. Brauer, Berlin.
*Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte Hamburg. (I)
*Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg. (X, 1)
Chemie des Meerwassers: Dr. P. Schmidt, Leipzig.
*Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, u. Prof. Philippi, Leipzig. (X, 4)
*Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, u. Prof. Reinisch, Leipzig. (X, 2)
*Gesteinsproben: Prof. Reinisch, Leipzig. (X, 3)
Quantitative Planktonfänge: Prof. Apstein, Berlin.

Botanik.

*Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos: Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel). (II, 1: 1/2)
Flora der Seychellen: Prof. Diels, Berlin-Dahlem.
*Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt. (II, 3)
*Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn. (II, 2: 1/3)
*Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe. (II, 2: 4)

Zoologie.

I. Protozoa

*Radiolaria: Prof. Haecker, Halle a. S. (XIV)
Foraminifera: Dr. M. Stendell, Berlin.
*Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin. (XI 1)
*Astrosphaeriden: Dr. H. Most, Stuttgart. (XIX, 4)

II. Coelenterata

*Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin. (IV)
Monaxonia: Dr. Arndt, Breslau.
*Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag. (XI, 2)
*Calcarea: Prof. Urban, Plan i. Böhmen. (XIX, 1)
Hydroidea: Dr. Stechow, München.
Siphonophora: Dr. Hoppe-Moser, Berlin.
*Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (III, 1)
*Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (III, 1)
*Narcomedusen: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (XIX, 2)
*Anthomedusen und Leptomedusen: Prof. Vanhoeffen Berlin. (XIX, 5)
*Tetraplatia: Prof. Carlgren, Stockholm. (XIX, 3)
Ctenophora: Dr. Hoppe-Moser, Berlin.
*Alcyonacea: Prof. Kükenthal, Breslau. (XIII, 1^1)
*Pennatulacea: Prof. Kükenthal, Breslau u. Dr. Broch, Trondhjem. (XIII, 1^2)
Gorgonoria: Prof. Kükenthal, Breslau. (XIII, 2)
*Antipathidae: Prof. Schultze, Jena. (III, 2)
Actiniaria: Prof. Carlgren, Stockholm.
*Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien. (VII, 3)

III. Echinodermata

*Crinoidea: Prof. Döderlein, Straßburg. (XVII, 1)
*Echinoidea: Prof. Döderlein, Straßburg. (V, 2)
*Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden. (V, 1)
*Anatomie der Echinothuriden: Dr. W. Schurig, Leipzig. (V, 3)
Asteroidea: Dr. Reichensperger, Bonn.
Holothurioidea: H. Oestergren, Fiskebäckskil.
Ophiuroidea: Prof. R. Koehler, Lyon.

IV. Vermes

*Nemertini: Prof. Bürger, Santiago de Chile. (XVI, 2)
Cestodes: Prof. Fuhrmann, Neuchâtel.
Trematodes: Prof. Jägerskiöld, Göteborg.
Freilebende Nematoden: Dr. Steiner, Thalwil bei Zürich.
Chaetognatha: Dr. Krumbach, Rovigno.
Gephyrea: Prof. Fischer, Bergedorf.
*Oligochaetae Prof Michaelsen, Hamburg. (III, 4)
*Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen. (XVI, 1)
Pelagische Anneliden:
Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen.
Bryozoa: Prof. Nordgaard, Trondjem.

V. Arthropoda

Cirripedia: Prof. Weltner, Berlin.
Copepoda: Prof. Steuer, Triest,
*Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald. (VIII, 2)
Isopoda:
Amphipoda: Prof. Woltereck, Leipzig.
*Leptostraca: Prof. Thiele, Berlin. (VIII, 1)
*Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig. (VII, 6)
*Cumacea: Prof. Zimmer, Breslau. (VIII, 3)
Sergestidae: Dr. Illig, Leipzig.
Schizopoda: Dr. Illig, Leipzig.
Macrura: Dr. Balss, München.
*Anomura (Galatheiden): Prof. Doflein und Dr. Balss, München. (XX, 3)
*Anomura (Paguriden): Dr. Balss, München (XX, 2)
*Brachyura: Prof. Doflein, München. (VI)
Dekapodenlarven: Dr. Williamson, Aberdeen.
*Augen der Gammariden: Dr. Strauß, Leipzig. (XX, 1)
Augen der Dekapoden: Prof. Reinh. Dohrn, Neapel.
*Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin. (III 6)
*Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Stettin. (III, 7)
Oithona: Dr. Ilse Rosendorn, Berlin.

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Prof. Thiele, Berlin.
*Neomenia: Prof. Thiele, Berlin. (III, 5)
*Scaphopoda: Prof. Plate, Berlin. (IX, 3)
*Placophora: Prof. Thiele, Berlin. (IX, 2)
*Prosobranchiata: Prof. v. Martens u. Dr. Thiele, Berlin. (VII, 1
*Gastropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig. (IX, 4)
Heteropoda: Prof. Brüel, Halle a. S.
*Pteropoda: Prof. Meisenheimer, Marburg. (IX, 1)
*Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig. (XVIII)

VII. Tunicata

Appendiculariae: Prof. Lohmann, Hamburg
*Monascidiae: Prof. Michaelsen, Hamburg. (VII, 2)
*Synascidiae: Prof. Hartmeyer, Berlin. (XVI, 3)
*Pyrosomata: Dr. Neumann, Dresden. (XII, 4)
*Salpae: Prof. Apstein, Berlin. (XII, 3)
*Doliolidae: Dr. Neumann, Dresden. (XII, 2)

VIII. Vertebrata

*Amphioxides: Dr. Goldschmidt, München. (XII, 1)
*Tiefseefische: Prof. Brauer, Berlin. (XV)
Küstenfische: Dr. Lampe, Berlin.
*Anat. d. Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg. (III, 3)
*Luftsäcke der Albatrosse: Dr. Ulrich, Liegnitz. (VII, 4)
*Vögel: Prof. Reichenow, Berlin. (VII, 5)

Die bereits erschienenen Bearbeitungen sind mit * versehen.

Fortsetzung auf Seite 3 und 4 des Umschlags

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG, LEITER DER EXPEDITION

UND NACH SEINEM TODE FORTGESETZT VON

A. BRAUER, E. VANHÖFFEN UND C. APSTEIN

BERLIN

DREIZEHNTER BAND

ZWEITER TEIL

WILLY KÜKENTHAL

GORGONARIA

ZWEITE HÄLFTE: ALLGEMEINER TEIL

MIT TAFEL XLIX—LXXXIX UND 21 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1919

GORGONARIA.

Von

Prof. W. Kükenthal.

Zweite Hälfte: Allgemeiner Teil.

Mit Tafel XLIX—LXXXIX und 21 Abbildungen im Text.

Eingegangen den 17. November 1916.

A. Brauer.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

III. **Innere Organisation und Entwicklungsgeschichte** 647
Kap. 1. Geschichtlicher Ueberblick 648
Kap. 2. Ektoderm 649
Kap. 3. Entoderm 652
Kap. 4. Mesogloea 653
Kap. 5. Achsenepithel 658
Kap. 6. Polypen 660
Kap. 7. Geschlechtsprodukte 666
Kap. 8. Scleriten 669
Kap. 9. Kanalsystem 670
Kap. 10. Achse 676
a) Geschichtlicher Ueberblick 677
b) Bau und Entwicklung der Scleraxonierachse 680
c) Bau und Entwicklung der Holaxonierachse 689
α) Entstehung 689
β) Bau 696
γ) Gruppierung der Familien nach dem Bau ihrer Achse 711
Kap. 11. Morphologische Auffassung der Gorgonarienkolonie 712
Kap. 12. Entwicklungsgeschichte 714
IV. **Oekologie** 717
Kap. 1. Bewegungserscheinungen 717
Kap. 2. Reizbarkeit 717
Kap. 3. Ernährung 717
Kap. 4. Fortpflanzung und Brutpflege 718
Kap. 5. Regeneration 719
Kap. 6. Wachstum 720
Kap. 7. Anpassungserscheinungen 720
Kap. 8. Parasiten und Symbionten 735
V. **Geographische Verbreitung** 739
Kap. 1. Fundortstabelle 739
Kap. 2. Die Aufstellung einzelner Regionen 787
1. Ostküste von Nordamerika 788
2. Ostküste von Zentralamerika 789
3. Ostküste von Südamerika 792
4. Oestliche atlantische Inseln des Warmwassergebietes nördlich des Aequators . . . 792

27962

Seite

5. Atlantische Inseln südlich des Aequators 794
6. Westküste Afrikas 794
7. Mittelmeer 795
8. Atlantische Küsten Europas 795
9. Arktis 796
10. Antarktis 797
11. Subantarktische Inseln 797
12. Südküste Südamerikas 798
13. Südküste Afrikas 798
14. Süd- und Südostküste Australiens 799
15. Ostküste Afrikas 799
16. Inseln des westlichen Indischen Oceans 800
17. Rotes Meer 801
18. Vorderindien 801
19. Malayischer Archipel 804
20. Australien 808
21. Philippinen 809
22. Chinesisches Meer und Japan 810
23. Nördlicher Pacifischer Ocean 813
24. Westliches Polynesien 813
25. Oestliches Polynesien 814
26. Westküste Zentralamerikas 816

Zusammenfassung 816

Kap. 3. Die Verbreitung der Gattungen und Familien 819

A. Tabelle der Verbreitung der Gattungen in den einzelnen Regionen 819
B. Die Verbreitung der einzelnen Gattungen und Familien 824
C. Die Verteilung der Gattungen auf den beiden Hemisphären 864

Kap. 4. Das Tiefenvorkommen der Gorgonaria 868

Kap. 5. Mittel der Verbreitung und Hemmnisse 871

Kap. 6. Die Wanderungen 873

Die Wanderwege 893

Berichtigungen und Zusätze 900

Literaturverzeichnis 928

III. Innere Organisation und Entwicklungsgeschichte.

Wie bei der Bearbeitung der Pennatularien, so habe ich mich auch hier auf eine Beschreibung der wesentlicheren anatomischen Verhältnisse der Gorgonarien beschränkt und von einer Darstellung histologischer Einzelheiten im allgemeinen Abstand genommen, da mir dies außerhalb des Rahmens dieser Monographie zu liegen scheint.

Zur Untersuchung dienten eine große Anzahl von Schnittserien und Querschliffen durch folgende Gorgonarien (die Arten, durch welche außer Schnitten auch Querschliffe angefertigt wurden, sind mit einem * versehen):

Erythropodium caribaeorum
Erythropodium marquesarum
Solenopodium stechei
Solenopodium contortum
**Anthothela grandiflora*
**Briareum asbestinum*
**Semperina brunnea*
**Solenocaulon tortuosum*
**Solenocaulon sterroklonium*
Paragorgia arborea
Titanideum suberosum
**Suberia clavaria*
**Spongioderma verrucosa*
Spongioderma chuni
Diodogorgia ceratosa
**Iciligorgia ballini*
**Suberogorgia appressa*
**Stenogorgia claviformis*
**Melitodes ochracea*
**Melitodes flabellifera*
Mopsella sanguinea
Acabaria valdiviae
Acabaria biserialis
Acabaria undulata
Acabaria corymbosa
Wrigthella coccinea
Wrightella tongaensis
Clathraria akalyx
Anthoplexaura dimorpha
Euplexaura arnensis
**Euplexaura robusta*
Plexaura flavida
**Plexaurella verriculata*
**Eunicea mammosa*
**Plexauroides regularis*
Plexauroides michaelseni
Paraplexaura spinosa
**Eunicella verrucosa*
Echinogorgia mertoni
Echinogorgia gracillima
Muricella erythraea
Echinomuricea spec.
**Acanthogorgia gracillima*
Acanthogorgia spissa
Acalycigorgia grandiflora
Acalycigorgia inermis
Plumarella spec.
Primnoella antarctica
**Primnoa resedaeformis*
Thouarella variabilis
**Thouarella laxa*
**Caligorgia gracilis*

Caligorgia flabellum
Stenella doederleini
**Stachyodes regularis*
**Calyptrophora kerberti*
Callozostron horridum
Callozostron carlottae
**Eugorgia quercifolmis*
Eugorgia sulfurea
**Leptogorgia alba*
„ *rubra*
„ *varians*
„ *ramulus*
„ *obscura*
„ *pumila*
„ *dioxys*
„ *aequatorialis*
„ *fasciculata*
„ *pulcherrima*
**Lepogorgia petechizans*
„ *purpurea*
**Pterogorgia setosa*
Pterogorgia acerosa
Pterogorgia bipinnata
**Rhipidogorgia flabellum*
Gorgonia stenobrochis
**Nicella americana*
Ctenocella lyra
**Ctenocella pectinata*
**Juncella juncea*
**Chrysogorgia flexilis*
**Metallogorgia macrospina*
**Ceratoisis squarrosa*
**Ceratoisis paucispinosa*
**Acanella arbuscula*
**Primnoisis armata*
**Muricellisis armata*

Es würde den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten, wenn ich von jeder einzelnen dieser 88 Arten eine eingehende Beschreibung ihres inneren Baues geben wollte, und ich habe daher die Resultate der Einzeluntersuchungen zu einem allgemeinen Bilde der Organisation der Gorgonarien zusammengefaßt. Der Stoff ist in einer Anzahl von Kapiteln gegliedert worden, die folgendermaßen angeordnet sind: 1. Geschichtlicher Ueberblick. 2. Ektoderm. 3. Entoderm. 4. Mesogloea. 5. Achsenepithel. 6. Polypen. 7. Geschlechtsprodukte. 8. Scleriten. 9. Kanalsystem. 10. Achse. 11. Die morphologische Auffassung der Gorgonarienkolonie. 12. Entwicklungsgeschichte.

Kap. 1: Geschichtlicher Ueberblick.

In den Schriften der älteren Autoren begegnen wir nur zerstreuten Notizen über die innere Organisation einzelner Gorgonarien. Soweit sie einzelne Teile, wie z. B. die Achse, oder die allgemeine morphologische Auffassung betreffen, sollen sie in den folgenden Kapiteln gesondert erwähnt werden. Hier will ich mich auf die Hervorhebung zusammenfassender Arbeiten über den inneren Bau der Gorgonarien beschränken.

Eine solche durch eigene Untersuchungen erweiterte Zusammenfassung finden wir zunächst bei H. MILNE-EDWARDS (1857) im zweiten Kapitel seiner „Histoire naturelle des Coralliaires". Die Gorgonarien sind hier zusammen mit den anderen Anthozoen behandelt. In einem ihnen besonders gewidmeten Kapitel (p. 134) wird nur kurz mitgeteilt, daß sie in ihrem Bau wenig von den Alcyonarien abweichen. MILNE-EDWARDS weist besonders auf ihre kurzen und an der Basis erweiterten Gastralhöhlen hin, wodurch sie sich von den Alcyonarien mit langen, nach der Basis zu verschmälerten Gastralhöhlen unterscheiden. Auch ist ihr Coenenchym stärker entwickelt, und im Innern tritt eine kalkige oder hornige, mitunter unverzweigte, meist aber verzweigte Achse auf.

Die Kenntnis des feineren Baues unserer Gruppe wurde erheblich gefördert durch die 1864 erschienene Arbeit von Lacaze-Duthiers über die Edelkoralle, die, von prächtigen Abbildungen begleitet, die Organisation dieser Gorgonarie bis in Einzelheiten hinein schildert. Kurz darauf erschien die zweite Abteilung der „Icones histiologicae" von Kölliker (1865). Hier finden wir eine Fülle wertvoller Angaben besonders über die Mesogloea und die Achsenstruktur. Im Jahre 1887 erschienen gleichzeitig zwei wichtige Arbeiten, die beide gleich verdienstlich sind. Die eine von Th. Studer beschäftigte sich mehr mit systematischen Fragen, die andere von G. v. Koch mehr mit anatomisch-histologischen und entwicklungsgeschichtlichen. Beiden größeren Werken waren kleinere Arbeiten über anatomische Einzelheiten von Studer, v. Koch, Moseley, Koren und Danielssen, Herdman, Marion und Kowalevsky vorangegangen, die in den betreffenden Kapiteln Erwähnung finden sollen. In der Monographie v. Koch's über die Gorgonarien des Golfes von Neapel werden die bei den einzelnen Arten erlangten Resultate zum ersten Male zu einer geschlossenen Darstellung zusammengefaßt.

Seit dieser Zeit ist eine erneute Darstellung nicht mehr erfolgt. Nur Chester (1913) hat die Struktur von *Pseudoplexaura crassa* eingehender untersucht. Meist finden sich zerstreute Notizen über einzelne anatomische, histologische oder embryologische Befunde in vorwiegend der Systematik dienenden Abhandlungen, oder es werden nur bestimmte Teile der Kolonien untersucht, vor allem die Achse. Von neueren Autoren haben sich besonders Kinoshita, Neumann, Chester und Schimbke um die Aufklärung einzelner Fragen der inneren Organisation Verdienste erworben.

Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Gorgonarien, auf die ich noch zurückkommen werde, sind bis jetzt nur in sehr beschränktem Maße angestellt worden, und es genügt hier die Nennung der Namen E. B. Wilson, v. Koch und Kinoshita.

Bei der geringen Zahl von Arbeiten auf diesem Gebiete kann es nicht wundernehmen, wenn sich in unserer Kenntnis des inneren Baues und der Entwicklung der Gorgonarien noch viele Lücken finden, von denen wenigstens einige in den folgenden Untersuchungen ausgefüllt werden sollen.

Kap. 2: Das Ektoderm.

Eine zusammenfassende Darstellung finden wir bei v. Koch (1887), der das Ektoderm von *Eunicella verrucosa* und *Isidella elongata* genauer untersucht hat. Ferner hat sich Chester (1913) mit dieser Aufgabe befaßt und das Ektoderm von *Pseudoplexaura crassa* geschildert.

Meine eigenen Untersuchungen erstrecken sich auf eine sehr große Zahl verschiedener Arten; ich kann indessen von einer eingehenden Schilderung des histologischen Baues des Ektoderms jeder einzelnen Art um so eher absehen, als im großen und ganzen überall dieselben Verhältnisse vorliegen. Da nicht alle Objekte gleich gut konserviert waren, konnte ich an manchen weniger sehen als an anderen.

Zunächst stelle ich fest, daß das Ektoderm niemals scharf gegen die Mesogloea abgegrenzt ist, sondern daß bei allen Arten ektodermale Protoplasmamassen, einzelne Zellen oder Zellstränge sich in die Grundsubstanz der Mesogloea einsenken, um hier die charakteristischen Stränge zu bilden, welche die Mesogloea durchziehen. Eine Basalmembran des Ektoderms ist

also nicht vorhanden, was durch die Entwicklungsgeschichte verständlich wird, da die Basalmembran in die Grundsubstanz der Mesogloea übergeht.

Es geht ferner nicht an, das Ektoderm, wie das bis jetzt geschehen ist, ganz allgemein als ein Epithel zu beschreiben. Vielfach sind nämlich einzelne Zellen überhaupt nicht vorhanden, sondern das Ektoderm bildet eine zusammenhängende Protoplasmamasse, in der rundliche Kerne sowie Nesselkapseln zerstreut liegen (siehe Fig. 298 und Fig. 300).

Bei anderen Arten (Fig. 299) ist das Ektoderm in Zellterritorien geteilt, aber man kann auch hier noch die Andeutung eines Syncytiums in zahlreichen protoplasmatischen Brücken erblicken, welche die Zelleiber miteinander verbinden. Schließlich gibt es Arten, bei denen die Trennung der einzelnen Zellen noch deutlicher in Erscheinung tritt, und hier kann man von einem Epithel sprechen, dessen Zellen meist höher als breit sind und mitunter in der Mitte eine Einschnürung zeigen. Zwischen die Basis dieser Zellen schieben sich als subepitheliale Schicht kleinere, interstitielle Zellen ein, und diese sind es vornehmlich, welche sich als Zellstränge in die Mesogloea einsenken können.

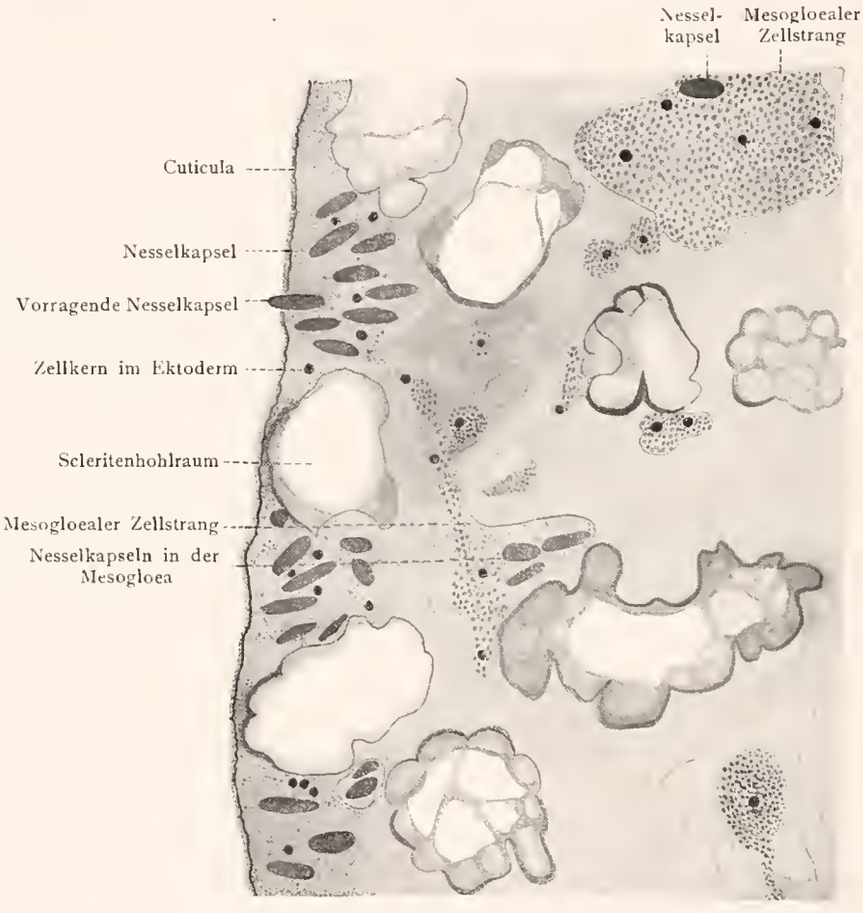


Fig. 298.

Ctenocella lyra. Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 575.

Das Protoplasma des Ektoderms ist stets feinkörnig, mitunter auch mit stärker lichtbrechenden Körnchen versehen, und diese Eigenschaft zeigen auch die vom Ektoderm in die Mesogloea einwandernden Stränge. Die Kerne des Ektoderms sind stets rund.

An der Oberfläche hat das Ektoderm eine meist sehr dünne Cuticula abgeschieden die bald glatt ist, bald allerlei oft warzenartige Vorsprünge zeigt. Bei manchen Arten können sich in dieser Cuticula allerhand Fremdkörper, wie Diatomeenschalen usw. einnisten. Eine Bewimperung des Ektoderms, welche bei den Larven ganz allgemein vorhanden ist, habe ich bei erwachsenen Formen lange vergeblich gesucht, bis es mir bei *Solenopodium stechei* an einigen Stellen glückte, sie aufzufinden. Wie Fig. 300 zeigt, ist die Bewimperung eine sehr dichte, und die Cuticula erscheint, besonders von der Fläche gesehen, von unzähligen feinen Poren durchsetzt.

Fig. 299.

Pterogorgia acerosa forma arbuscula. Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 750.

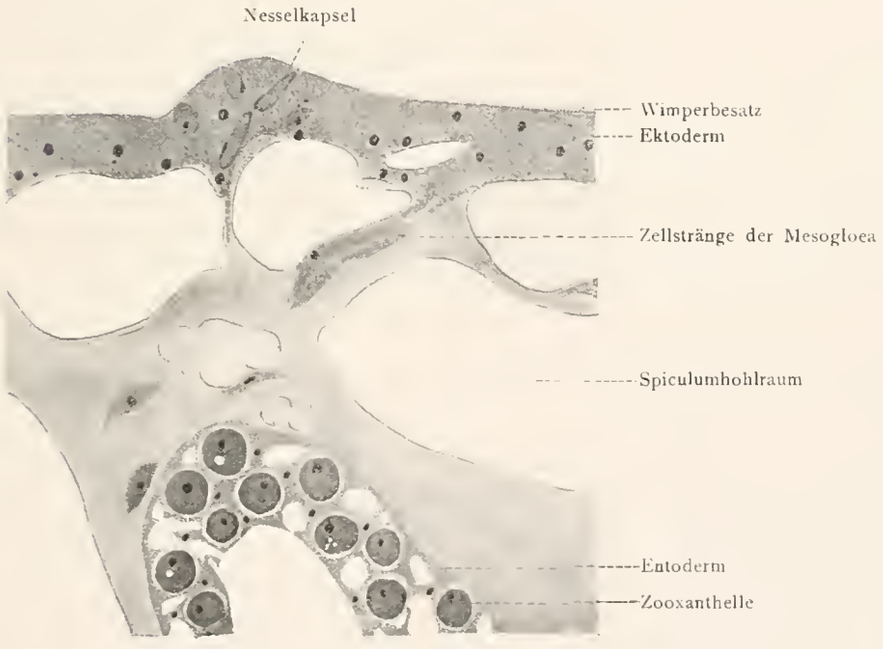


Fig. 300.

Solenopodium stechei. Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 575.

Ob aber die Bewimperung des Ektoderms ganz allgemein allen Gorgonarien zukommt, oder ob der geschilderte Fall nur eine Ausnahme darstellt, vermag ich nicht zu entscheiden, wenn mir auch das erstere das Wahrscheinlichere ist.

Nesselkapseln finden sich besonders reichlich im Ektoderm der Tentakel. In der Rinde der Kolonie kommen sie nur zerstreut in kleinen Gruppen vor und können mitunter fast fehlen, während sie bei manchen Arten häufiger sind. So sehe ich sie gruppenweise zusammenstehen bei *Pterogorgia bipinnata*, und bei *Chrysogorgiiden* können sich daraus die „Nesselpapillen" bilden, die von Versluys (1901) und Kinoshita (1913) eingehender beschrieben worden sind. Es sind das keine umgebildeten Polypen — Nematozooide — wie man früher angenommen hat, sondern nur lokale Anhäufungen

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

von Nesselbatterien (siehe p. 494 im ersten Teil dieser Arbeit). Die Nesselkapseln sind entweder langgestreckte, dünnwandige Formen, in denen man den spiralig aufgerollten Faden deutlich sehen kann, oder nur etwa halb so lange, ovale, dickwandige Formen. In einem Falle, bei *Clavocella lyra* (siehe Fig. 298), ließ sich feststellen, daß manche Nesselkapseln, welche übrigens zum Teil über die Oberfläche vorragen können, mit dem Ektoderm in die Tiefe wandern und in protoplasmatischen Strängen der Mesogloea vorkommen, ein sicherer Beweis für die Einwanderung ektodermaler Elemente in die Mesogloea. Aehnliches hat CHESTER bei *Pseudoplexaura crassa* beobachtet. Er beschreibt auch Sinneszellen zwischen den angehäuften Nesselzellen, sowie eigenartige „Stützfasern", die in manchen Ektodermzellen der Rinde vorkommen, die als stark lichtbrechende, homogene Fasern von der Umgebung des Kernes zur Basis der Zelle ziehen.

Von einem kolonialen Nervensystem habe ich nur gelegentlich Andeutungen gesehen, so bei *Briarcum asbestinum* unter dem Ektoderm, und besser ausgeprägt bei *Pterogorgia acerosa forma arbuscula* (siehe Fig. 299), wo in einer unter dem Ektoderm gelegenen Schicht zahlreiche Nervenzellen ein Netzwerk bilden. Auch bei *Pseudoplexaura crassa* kommen nach CHESTER vereinzelte Ganglienzellen unter dem Ektoderm vor.

Bei einer ganzen Anzahl von Arten sind die Zellen des Ektoderms mit einem gleichmäßig die Zelle ausfüllenden Farbstoff versehen, der der Kolonie die Farbe gibt. Bereits 1864 hat LACAZE-DUTHIERS darauf aufmerksam gemacht, daß die Farbe entweder an die Scleriten gebunden und dann sehr beständig ist, oder in den weichen Geweben vorkommt, und beim Trocknen oder in Alkohol schwindet. v. KOCH (1887 p. 44) hat bei *Muricea chamaeleon* am lebenden Tier erkannt, daß der Farbstoff in großen, ektodermalen Plattenzellen von unregelmäßigem Umriß enthalten ist und die Zellen wie eine gefärbte Flüssigkeit durchtränkt.

Kap. 3: Das Entoderm.

Das Entoderm kleidet die Gastralhöhlen der Polypen und die Ernährungskanäle aus. v. KOCH gibt von dem Entoderm der Ernährungskanäle an, daß dessen Zellen keinerlei Differenzierung zeigen. Ihre Form ist prismatisch mit abgerundeten Kanten, meist sind sie breiter als hoch, und in isoliertem Zustande erscheinen sie häufig rundlich. „Wie es scheint, sind alle Zellen der Verbindungskanäle mit Wimpern versehen, gleich den Entodermzellen der Polypen." Bei *Pseudoplexaura crassa* ist nach CHESTER das Entoderm aus 3 Zellarten zusammengesetzt: Stützzellen, Schleimzellen und körnigen Drüsenzellen. Dazu kommen an einzelnen Stellen noch Muskelzellen. Jede Entodermzelle trägt eine Geißel, und an der Basis erscheinen ringförmig angeordnete Muskelfibrillen. Im Gegensatz zu den häufigen Schleimzellen kommen Drüsenzellen nur vereinzelt vor. Den Entodermzellen, welche die Längskanäle auskleiden, fehlen Muskelfibrillen.

Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen bin ich zu folgender Auffassung gelangt. Das Entoderm stellt in manchen Fällen (siehe Fig. 299 u. 300) ein Syncytium ohne wahrnehmbare Zellgrenzen dar. Das Protoplasma ist meist mit Vakuolen durchsetzt, und die Kerne sind rundlich. Eine Bewimperung, wie sie v. KOCH am lebenden Objekt beobachtet hat, ist an den Schnitten nicht mehr wahrnehmbar. Andere Arten zeigen ein aus deutlichen Zellen bestehendes entodermales Epithel. Mitunter ist die nach außen gerichtete Wand der entodermalen Kanäle

mit einem viel höheren Epithel ausgekleidet als die innere. Differenzierungen der einzelnen Zellen vermochte ich ebensowenig aufzufinden wie v. Koch, mit Ausnahme von *Primnoa resedaeformis*, wo nach Heidenhain'scher Färbung grobkörnige, becherförmige Drüsenzellen im Entoderm der Gastralräume auftreten. Vielleicht kommen sie noch bei anderen Arten vor, und sind nur wegen ungeeigneter Färbung übersehen worden.

Eine besondere Rolle spielen im Entoderm der Gorgonarien die parasitischen Algen. Bei vielen dem Litoral angehörigen Formen sind sie in großen Mengen sowohl im Entoderm der Gastralräume wie der Kanäle enthalten und treten besonders reichlich in den dicht unter dem Ektoderm gelegenen Kanälen auf. Hier sieht man sie in großen Massen in deren äußere Wandung eingelagert, während sie in der inneren Wand viel spärlicher sind. Uebrigens kommen die Zooxanthellen nicht bei allen litoralen Formen vor und andererseits fehlen sie nicht bei größere Tiefen bewohnenden Arten, so bei *Paragorgia arborea*, die ins Küstenabyssal hinabreicht. Besonders interessant ist das Vorkommen von Zooxanthellen bei einzelnen Individuen einer Art, während sie bei anderen völlig fehlen. Es kann dadurch eine schon äußerlich wahrnehmbare Verschiedenheit der Färbung erzeugt werden. So haben wir bei *Paragorgia arborea* und bei *Eunicella verrucosa* rot gefärbte und weiß gefärbte Exemplare. Die roten haben niemals Zooxanthellen aufzuweisen, während sie in den weißen sehr häufig sind. Die ursprüngliche Farbe ist also in diesen beiden Fällen rot, während die weiße Farbe eine sekundäre Erscheinung ist, die nach Studer dadurch hervorgerufen wird, daß die Zooxanthellen die Abscheidung vom Sauerstoff übernehmen, die sonst von dem roten Farbstoff besorgt wird.

Gegen die Mesogloea ist das Entoderm, wie es scheint, ganz allgemein durch eine Membran abgegrenzt, die mitunter, z. B. bei *Pterogorgia* (siehe Fig. 299) recht kräftig ausgebildet sein kann. Auf dieser Basalmembran steht dicht gedrängt die niedrige, entodermale Ringmuskulatur. Die Basalmembran tritt deutlich in Erscheinung an dem die Polypengastralräume und die größeren Kanäle auskleidenden Entoderm, scheint aber dem Entoderm der kleineren, mehr peripher angeordneten Kanäle zu fehlen (z. B. bei *Suberia clavaria*). Bei letzterer Form ist das Entoderm, welches die oberen Enden der Kammern auskleidet, sehr hoch, mehrschichtig und hängt in Zotten in den Gastralraum hinab. Eine andere Eigentümlichkeit, die auch bei anderen Arten wiederkehren dürfte, ist das Vorkommen von Zellen mit sehr großen Kernen im Entoderm, welche die benachbarten Kerne um ein Mehrfaches an Größe übertreffen. Diese Gebilde sind wohl als wandernde Geschlechtszellen anzusprechen.

Kap. 4: Die Mesogloea.

Als Mesogloea ist die zwischen Ektoderm und Entoderm belegene Schicht zu bezeichnen, welche aus einer anscheinend homogenen, mehr oder minder festen Grundmasse und von dieser eingeschlossenen Zellen, Zellsträngen, Kanälen, Scleriten, Horn- und Kalksubstanz besteht. Die erste ausführliche Untersuchung über die Mesogloea der Gorgonarien verdanken wir Kölliker (1865). Nach ihm kommt allen Arten eine zellenlose, homogene Bindesubstanz zu, die in einzelnen Fällen deutlich streifig ist. v. Koch (1887 p. 25) äußert sich über die von ihm als Mesoderm bezeichnete Mesogloea dahin, daß sie aus einer hyalinen, strukturlosen

Zwischensubstanz mit Zellen und Kalkkörperchen besteht. Ein Teil der Zellen, nämlich die mehr oder weniger miteinander vereinigten, scheinen die Ernährung der hyalinen Zwischensubstanz zu vermitteln, während andere, mehr rundliche, in sich die Scleriten erzeugen. Schon vordem hatte A. Kowalevsky (1879 p. 491) wichtige Beobachtungen über die Entwicklung der Mesogloea bei Alcyonarien (*Sympodium coralloides* M.-Edw. und *Clavularia crassa* M.-Edw.) gemacht, die auch für die Gorgonarien Geltung haben dürften. Danach wird nach dem Festsetzen der Larve das aus dicht gedrängten, sehr langen und feinen Zellen bestehende Ektoderm viel dicker und zwischen den Zellen tritt ein durchsichtiges, gallertartiges Zwischengewebe auf. Die Ektodermzellen werden länglich, spindelförmig oder sternförmig und bilden mehrere Schichten, von denen die äußerste die Form eines Pflasterepithels annimmt. Diese Gallertsubstanz, welche als Grundsubstanz der Mesogloea aufzufassen ist, stammt danach aus dem Ektoderm. Auch Marion's Beobachtungen bei *Clavularia crassa* stimmen damit überein. Kowalevsky schließt daraus, „da das äußere Epithelium von dem unterliegenden gallertartigen, mit Spiculen versehenen Gewebe gar nicht zu trennen ist, so ist es kaum richtig, dasselbe als Mesoderm anzusehen, und es wäre vielleicht der Wahrheit entsprechender, diese ganze Schicht als ein stark entwickeltes Ektoderm aufzufassen". Später hat sich Bourne (1899 p. 507) über die Entstehung der Mesogloea geäußert. Ihre Grundsubstanz entsteht nach ihm als Abscheidung von Zellen, welche den Scleroblasten ähnlich, aber kleiner sind, und welche mit stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt sind, die den Kern meist verdecken. Woodland (1906 p. 289) bestätigt diese Angaben bis zu einem gewissen Grade, macht indessen darauf aufmerksam, daß auch Zellen vorkommen, welche wie die Scleroblasten von rundlicher Gestalt sind. Bei *Pseudoplexaura crassa* ist nach Chester die Mesogloea an den Stellen, wo Muskelfibrillen vorhanden sind, schwach gegen Ektoderm und Entoderm abgegrenzt. Auch deutet er auf den mutmaßlichen Ursprung der Zellstränge von den interstitiellen Zellen des Ektoderms hin. Manche der Zellen dieser Zellstränge gleichen den interstitiellen Ektodermzellen völlig, andere enthalten Granula verschiedener Größe und Menge. Ferner können einzelne Mesogloeazellen Nesselkapseln bilden, während andere zu Skleroblasten werden. Außerdem kommen vereinzelte Zellen mit mehreren protoplasmatischen Ausläufern vor. Alle mesogloealen Zellen sind nach den Beobachtungen dieses Autors am lebenden Objekt amöboid beweglich.

Schimbke (1915 p. 40) hat gefunden, daß auch die anscheinend homogene Grundsubstanz Fasern enthält, die bald mehr radial gestellt, bald durcheinander gewirrt sind.

Ich selbst bin zu folgender Auffassung gelangt. Die Grundsubstanz der Mesogloea entsteht als Abscheidung des Ektoderms und dessen Basalmembran bildet einen Teil dieser Grundsubstanz. Es wandert nunmehr in die dicker werdende Mesogloea Ektoderm ein, entweder in Form von protoplasmatischen Strängen, in denen einzelne Zellen nicht unterschieden werden können, oder die Stränge sind aus einzelnen Zellen zusammengesetzt. Diese Zellen bleiben mit den kleinen, tieferen Zellen des Ektoderms, den interstitiellen Zellen der subepithelialen Schicht meist in Zusammenhang. Meist sind sie klein und von länglicher Gestalt mit rundem Kern, auch sind sie mit stark lichtbrechenden, den Kern oft verdeckenden Granula erfüllt, die axialwärts immer mehr zunehmen. Andere mehr rundliche Zellen enthalten diese lichtbrechenden Körnchen nicht oder nur in geringerem Maße, und stellen die Scleroblasten dar, in deren Innerem die Abscheidung der Scleriten erfolgt. Während bei manchen Alcyonarien (*Xenia*,

Clavularia) die Bildung der Scleriten schon beginnen kann, wenn die Scleroblasten noch im ektodermalen Verbande stehen, erfolgt sie bei den Gorgonarien wohl stets erst nach der Einwanderung in die Mesogloea. Einzelne eingewanderte Ektodermzellen vermögen Nesselkapseln in der Mesogloea zu erzeugen.

Bei einer großen Anzahl von Arten können die Zellstränge ein Lumen gewinnen und zu Zellkanälen werden. Von den feineren Kanälen des entodermalen Kanalnetzes unterscheiden sie sich sehr leicht dadurch, daß ihnen eine epitheliale Auskleidung fehlt und ihr Lumen vielmehr von einigen abgeflachten und gebogenen Zellen begrenzt wird, an deren Stelle auch Syncytien mit eingestreuten Kernen und körnigem Protoplasma treten können. Schimbke, der diesen Zellkanälen besondere Aufmerksamkeit gewidmet hat, schreibt von ihnen, daß sich bei den einzelnen Arten Zellstränge und Zellkanäle gegenseitig ausschließen, und macht darauf aufmerksam, daß alle Arten mit solidem Zentralstrang ausnahmslos nur Zellstränge, alle anderen mit gekammertem Zentralstrang stets Zellkanäle besitzen, daß also die Zellstränge und Zellkanäle bei der Bildung des Zentralstranges eine hervorragende Rolle spielen.

Meine eigenen Untersuchungen haben mich zu einer etwas anderen Auffassung geführt. Danach schließen sich Zellkanäle und Zellstränge nicht gegenseitig aus, sondern es gibt Arten nur mit Zellsträngen und andere, bei denen sich die Zellstränge zum Teil oder fast alle zu Zellkanälen erweitern können. Wir wollen dieser Frage bei den einzelnen Familien etwas näher treten.

Bei den *Briareidae*, von denen zahlreiche Schnittserien von Vertretern fast aller Gattungen zur Untersuchung kamen, sind nur Zellstränge und einzelne Zellen in der Mesogloea vorhanden. Diese Zellstränge, bei denen einzelne Zellen mitunter nicht wahrnehmbar sind, da ihr Protoplasma mitunter verschmolzen ist, stehen stets mit dem Ektoderm in Verbindung, von dem aus sie in die Mesogloea hineinziehen. Ihr Protoplasma ist mit lichtbrechenden Körnchen erfüllt, ihr Kern ist rund. Häufig sieht man die Zellstränge an das Entoderm der größeren Solenia und der Polypengastralhöhlen herantreten. Sie scheiden die Hornsubstanz aus, welche die Unterschicht resp. Markschicht der Kolonie in Netzform durchzieht. Die gleichen Zellen und Zellstränge fand ich bei den *Subergorgiidae* vor.

Bei den *Melitodidae* senken sich ebenfalls zahlreiche, aus kleinen, weitstehenden Zellen bestehende Stränge vom Ektoderm in die Mesogloea ein; diese Stränge gewinnen aber vielfach ein Lumen und werden zu engeren oder weiteren Zellkanälen, die mit dem Entoderm der Solenia in Kontakt treten. Mit Ausnahme von *Parisis* wurden Vertreter aller Gattungen auf Schnittserien untersucht, und es zeigte sich bei allen ein übereinstimmendes Verhalten.

Auch bei den Melitodiden werden die Hornfasern der Markschicht von diesen Zellen abgeschieden.

Wir kommen nunmehr zu den Holaxoniern.

Bei den *Plexauridae* hat Schimbke fast durchweg nur Zellkanäle gefunden, von denen er angibt, daß sie mit den longitudinalen Ernährungsgefäßen in Verbindung stehen und außerdem durch das Achsenepithel hindurch an die Achse herantreten können.

Diese Angaben kann ich bestätigen mit dem Vorbehalt, daß auch bei den *Plexauridae* außer Zellkanälen solide Zellstränge vorkommen. Diese finden wir stets an den ektodermalen Einsenkungsstellen. Ihre Zellen weichen dann in verschiedenem Maße auseinander, und so entstehen Hohlräume, die aus den Strängen Kanäle entstehen lassen. Ueber die Beziehungen dieser

mesogloealen Zellstränge und Zellkanäle zum Achsenepithel und zur Achse will ich mich später äußern und nur darauf hinweisen, daß auch bei Plexauriden wie bei den Scleraxoniern von diesen Zellkanälen außerhalb der Achse Hornsubstanz abgeschieden werden kann, wie es bereits Schimbke (1915 p. 37) von *Euplexaura aruensis* berichtet.

Muriceidae und *Acanthogorgiidae* haben ebenfalls Zellkanäle aufzuweisen, doch fehlen Zellstränge durchaus nicht, wie Schimbke meint. Bei *Muricella erythraea* sind in diesen Zellkanälen mehrfach kleine Horngebilde abgeschieden, die aus einzelnen Lamellen zusammengesetzt sind, also die gleiche Struktur haben wie die Achsenrinde (Fig. 301).

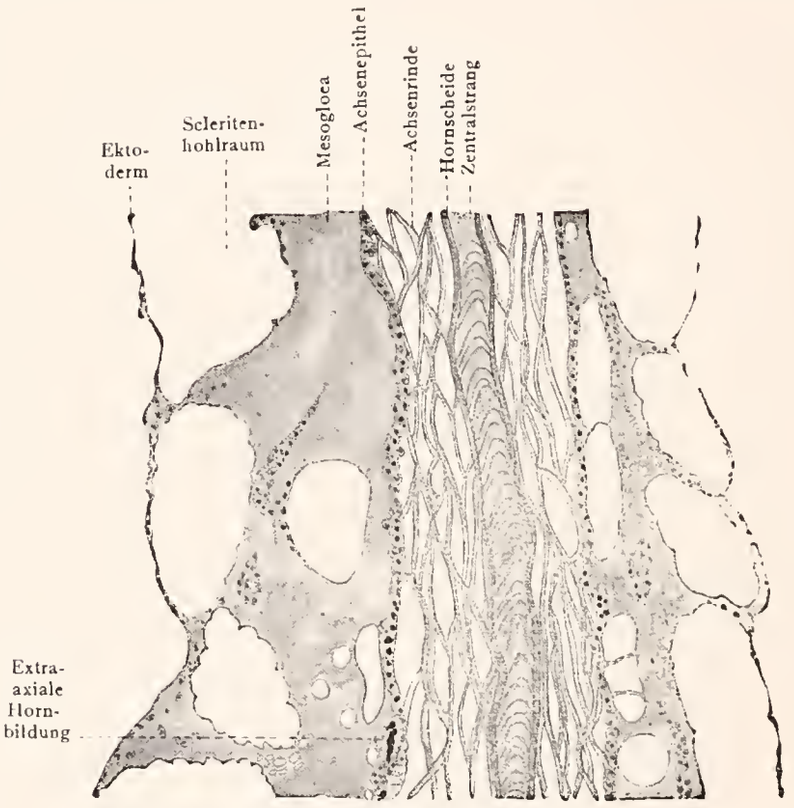


Fig. 301.

Muricella erythraea. Längsschnitt durch einen Ast. Vergr. 132.

Die *Gorgoniidae* weisen ebenfalls Zellkanäle und Zellstränge auf. Letztere senken sich vom Ektoderm her in die Mesogloea ein und gewinnen meist ein engeres oder weiteres Lumen, doch kommen auch Zellstränge und einzelne Zellen bis zur Achse hin vor (siehe Fig. 303). Von Interesse ist die Angabe Schimbke's (p. 47), daß bei *Pterogorgia bipinnata* (von ihm als *Gorgonia spec.* aufgeführt), diese Zellen verhornen können, besonders da, wo sie sich als Maschenwerk um Kalkscleriten herumziehen.

Bei den *Primnoidae* finden sich nur Zellstränge, die sich vom Ektoderm aus einsenken und mit den Solenia in Zusammenhang treten können. Bei *Primnoella antarctica* fand Schimbke in einem solchen Zellstrang eine aus konzentrischen Hornlamellen bestehende extraaxiale Bildung.

Bei den *Gorgonellidae* kommen Zellstränge bei *Ctenocella* vor, und in diesen kann, wie Schimbke zuerst gefunden hat, auch Verhornung auftreten. (Die von Schimbke als *Ellisella spec.* aufgeführte Form (p. 52) gehört nicht zu dieser Gattung, und auch nicht zur Familie *Gorgonellidae*, sondern ist eine Gorgoniide und von mir als *Stenogorgia africana* (p. 644) beschrieben worden.) An Präparaten von *Ctenocella lyra* fand ich statt der Zellstränge zusammenhängende, protoplasmatische Massen mit zahlreichen Kernen (siehe Fig. 298). Auch die *Chrysogorgiidae* enthalten in ihrer Mesogloea Zellstränge. Versluys (1901) beschreibt sie bei *Lepidogorgia petersi* als netzförmige Stränge, die mit der Epidermis, dem Entoderm der Ernährungskanäle und den Scleriten verbunden sind.

Auch bei den *Isididae* kommen Zellstränge in der Mesogloea vor.

Fassen wir diese Angaben zusammen, so können wir sagen, daß Zellstränge ganz allgemein bei allen Gorgonarien vorkommen, stets aus dem Ektoderm durch Einsenkung ektodermaler Zellen entstehen und vielfach auch mit dem Entoderm der Solenia und der Polypengastralräume in Verbindung treten. Nur bei einem Teil der Gorgonarien können diese Zellstränge ein Lumen gewinnen und zu Zellkanälen werden. Arten, bei denen nur Zellkanäle vorkommen, gibt es indessen nicht, vielmehr finden wir bei allen auch Zellstränge, wie überhaupt eine scharfe Grenze zwischen beiden Bildungen nicht zu ziehen ist. Zellkanäle finden sich bei *Plexauridae*, *Muriceidae*, *Acanthogorgiidae* und *Gorgonidae*, also bei allen Familien, welche einen gekammerten Zentralstrang besitzen. Nur Zellstränge weisen die Scleraxonier mit Ausnahme der *Melitodidae*, ferner die *Primnoidae*, *Gorgonellidae*, *Chrysogorgiidae* und *Isididae* auf. Bei den Scleraxoniern steht widerspruchslos fest, daß von diesen zu Strängen und Kanälen vereinigten Zellen die Hornsubstanz der Markschicht abgeschieden wird, bei den Holaxoniern ist die Abscheidung von Hornsubstanz fast ausschließlich aber doch nicht völlig auf die Region der Achse beschränkt, aber auch hier können die mesogloealen Zellstränge und Zellkanäle außerhalb der Achse liegende, aus Lamellen zusammengesetzte Hornsubstanz abscheiden. Das ist bis jetzt bei folgenden Arten festgestellt worden: *Euplexaura arucnsis*, *Muricella erythraea*, *Pterogorgia bipinnata*, *Primnoella antarctica* und *Ctenocella pectinata*. Schon vordem hatte v. Koch (1887 p. 22) darauf hingewiesen, daß Ablagerungen von Hornsubstanz in der Mesogloea ohne Beziehung zur Achse stattfinden können, so bei *Gorgonia cavolinii* (= *Eunicella verrucosa*). Er hält es freilich für wahrscheinlich, daß in diesem Falle Achsenepithelreste zufällig in die Rinde gelangt sind, welche die Abscheidung der Hornsubstanz bewirkt haben.

Jedenfalls läßt sich feststellen, daß bei Holaxoniern mesogloeale Hornbildungen außerhalb der Achse weit verbreitet sind, daß sie von mesogloealen Zellsträngen resp. Zellkanälen abgeschieden sind, und daß sie in ihrem lamellösen Aufbau der Achse gleichen.

Es ist hier wohl am Platze, darauf aufmerksam zu machen, daß ganz ähnliche außerhalb der Achse liegende Hornbildungen von mir (1911) bei Pennatularien beschrieben worden sind.

Die beiden Unterordnungen der Scleraxonier und Holaxonier stimmen also darin überein, daß bei beiden aus dem Ektoderm Zellstränge in die Mesogloea einwuchern, welche die Fähigkeit haben, Hornsubstanz abzuscheiden. Wenn auch bei den Holaxoniern die Ausbildung der Hornsubstanz im wesentlichen auf die Achse beschränkt ist, so ist sie doch in der Mesogloea nicht ganz erloschen, da sie bei manchen Arten auch außerhalb der Achse erfolgen kann.

Eine andere Differenzierung der Mesogloea betrifft die Ausbildung bindegewebiger Fasern, die mitunter ein äußerst feines Netzwerk bilden (so bei *Briareum asbestinum*). Diese Fasern können einen Verhornungsprozeß durchmachen, und das ist besonders bei jenen radial gestellten der Fall, die von der sich ausbildenden Achse umfaßt werden. Auch die Sclerоblasten, welche nach Abscheidung der Scleriten in ihrem Innern als dünne Hüllen mit halbmondförmig ausgezogener Chromatinsubstanz des Zellkerns die Scleriten umschließen, können Hornsubstanz abscheiden, die die Scleriten umhüllt und untereinander verbindet.

Schließlich sind noch einzelne Zellen mit langen Ausläufern zu erwähnen, die miteinander in Verbindung stehen, und die man wohl als Nervenzellen ansprechen darf. Diese Zellen

sind nicht zu verwechseln mit gelegentlich auftretenden, sehr kleinen Mesogloeazellen, mit langgestrecktem, verästeltem Protoplasmaleib, die gelegentlich in großer Zahl (siehe Fig. 302) in der Mesogloea vorkommen.

Bei vielen Arten wird die Grundsubstanz der Mesogloea durch die große Zahl eingelagerter Scleriten netzförmig, und die Zellstränge, sowie die Ernährungskanäle verlaufen in diesem Maschenwerk. Gelegentlich läßt sich eine eigenartige, feinere Struktur der Grundsubstanz wahrnehmen, indem sie unter dem Einfluß gewisser Färbungen, besonders der nach van Gieson, wolkig marmoriert erscheint. Am deutlichsten war das bei den beiden Arten von *Solenopodium* zu bemerken.

Dann ist noch darauf aufmerksam zu machen, daß die Einschlüsse der Grundsubstanz in den die Ernährungskanäle umgebenden Zonen bis zu völligem Schwunde abnehmen können, so daß alsdann die Ernährungskanäle von einem Ringe homogener Mesogloea umgeben sind.

Kap. 5: Das Achsenepithel.

Ein Achsenepithel findet sich bei allen jenen Gorgonarien, die eine scharf begrenzte Achse haben, es fehlt daher allen Scleraxoniern (mit Ausnahme von *Kerocides* und vielleicht *Corallium*) und kommt bei allen Holaxoniern vor, wo es sich besonders in den Enden der wachsenden Zweige als epitheliale Schicht höherer oder niedrigerer Zellen rings um die Achse findet. Chester hat das Achsenepithel von *Pseudoplexaura crassa* histologisch untersucht und gefunden, daß es aus 2 Zellsorten besteht, länglichen, sezernierenden Zellen und kürzeren und breiteren Stützzellen („Desmocyten"), welche sich allmählich aus ersteren differenzieren. An der Spitze der sich ausbildenden Achse finden sich nur sezernierende Zellen. Die Stützzellen sind nach der Achse zu fein längsgestreift und treten sekundär mit der Mesogloea in Konnex.

Nach den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen v. Koch's und Kinoshita's soll es aus dem Ektoderm der Fußplatte der sich festsetzenden Planula entstanden sein, während es nach Studer, Schneider u. a. das Entoderm des Primärpolypen darstellt.

Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich zu der Auffassung gelangt, daß weder die eine noch die andere Annahme zutrifft, daß vielmehr das Achsenepithel aus den das Innere der Mesogloea durchziehenden, dem Ektoderm entstammenden Zellsträngen und Zellkanälen entsteht. Wie die Zellen dieser mesogloealen Stränge, so hat auch das Achsenepithel die Fähigkeit der Abscheidung von Hornsubstanz, und der Unterschied beruht nur darin, daß von dem einheitlichen Achsenepithel eine zusammenhängende, einheitliche Masse von Hornsubstanz mit einheitlicher Oberfläche abgeschieden werden kann, während die mesogloealen Zellstränge nur einzelne Hornfasern oder Hornlamellen produzieren, die voneinander getrennt sind.

Bei Holaxoniern, deren Achse nicht eine einheitliche Oberfläche zeigt, ist auch ein Achsenepithel als zusammenhängende Zellschicht nicht vorhanden. Das zeigt sich besonders schön bei *Muricella erythraea*, deren Achsenrinde aus zahlreichen, durch weite Zwischenräume voneinander getrennten und gebogenen, strangartigen Hornlamellen besteht. Schimbke (1915 p. 27) berichtet darüber: „Ein Achsenepithel fehlt; es sitzen aber an den Wandungen der Bögen und an der Außenseite der dünnen Hornfasern, isoliert voneinander, einzelne Zellen mit einem deutlichen,

großen Kerne und einem kornigen Inhalte. Auf der Tätigkeit dieser Zellen beruht hauptsächlich das Wachstum der Hornachse." Indessen zeigt sich dieses Bild der zerstreuten Zellen nur auf Querschnitten, während sich auf Längsschnitten (siehe Fig. 301) die Zellen mehr in Zusammenhang repräsentieren, so daß man annehmen darf, daß sie in voneinander getrennten Längszügen den äußersten Hornlamellen auf der Außenseite aufsitzen. Keinesfalls kann man aber hier von einem zusammenhängenden Achsenepithel sprechen.

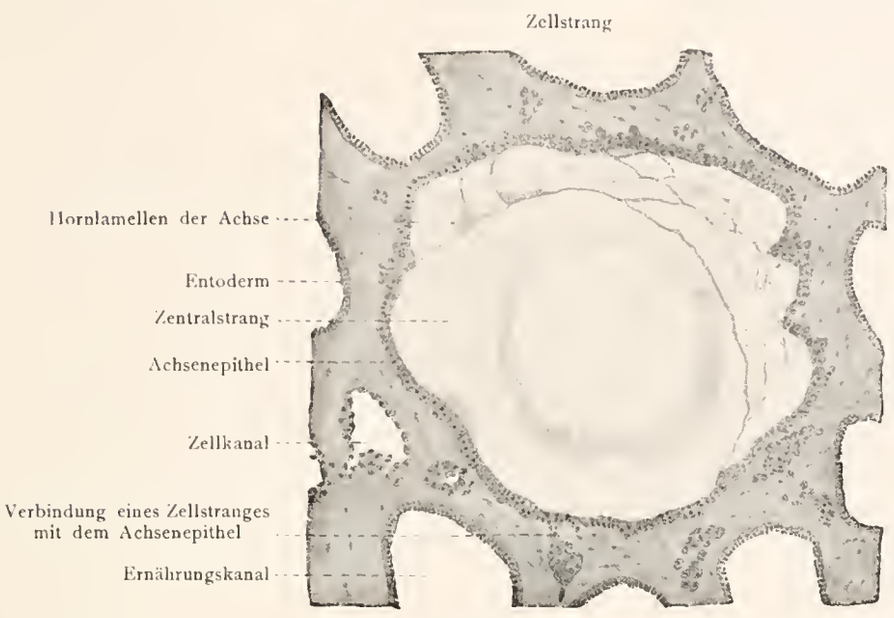


Fig. 302.

Plexaura spec. Querschnitt durch die Achse eines Endzweiges. Vergr. 135.

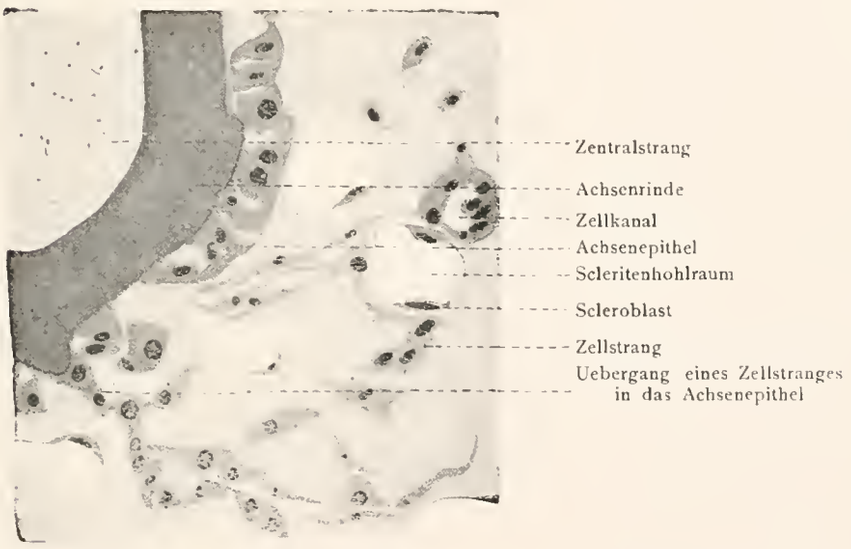


Fig. 303.

Pterogorgia acerosa forma arbuscula. Teil eines Querschnittes durch Achse und angrenzende Mesogloea. Vergr. 900

Es gleichen also die Zellen des Achsenepithels denen der Zellstränge, und wie diese hat auch ihr Protoplasma die charakteristischen, stark lichtbrechenden Körnchen aufzuweisen. Es ist nun noch der Nachweis zu führen, daß das Achsenepithel aus solchen mesogloealen Zellsträngen entstanden ist. Da ist zunächst als ganz allgemein auftretende Erscheinung festzustellen, daß Zellstränge und Achsenepithel in Zusammenhang stehen. Das habe ich ausnahmslos an sämtlichen Präparaten einer großen Zahl von Arten beobachten können, welche das Achsenepithel zeigen. Als Beispiele wähle ich Astquerschnitte durch eine *Plexaura* (Fig. 302) und eine *Pterogorgia* (Fig. 303). Beide Präparate

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY

zeigen sehr schön den direkten Zusammenhang des Achsenepithels mit den benachbarten Zellsträngen resp. Zellkanälen. Wir sehen die Zellen beider Gebilde von gleicher Größe, gleicher Kernform und gleichem körnigen Inhalt des Protoplasmas. Die meisten Autoren sind sich darin einig, daß die Zellen des Achsenepithels die Ausscheidung des Hornes der Achse besorgen, nur SCHNEIDER (1905 p. 29) ist anderer Ansicht und glaubt im Innern der Achse Zellen gefunden zu haben, die er je nach der Art ihrer Ausscheidung von Kalk oder Horn als Chalicoblasten und Spongioblasten bezeichnet. Nur diese Zellen und nicht das Achsenepithel sollen die Bildung der Achse bewirken. Dieser Annahme kann ich nicht beipflichten und halte vielmehr die Achsenepithelzellen für die hauptsächlich in Betracht kommenden Achsenbildner, neben denen noch Scleriten und bindegewebige Fasern der Mesogloea in Betracht kommen. Diese Fragen werden aber besser im Kapitel über Bau und Entwicklung der Achse behandelt, wo auch auf das Achsenepithel nochmals zurückzukommen sein wird.

Hier mag die Feststellung genügen, daß die Achse der Holaxonier von den gleichen mesoglocalen Zellen gebildet wird, welche bei den Scleraxoniern das Hornskelett liefern und daß bei den Scleraxoniern die hornabscheidenden Zellen zerstreut in der Mesogloea liegen, während sie bei den Holaxoniern epithelartig angeordnet sind und das Achsenepithel bilden.

Kap. 6: Die Polypen.

Bei allen Gorgonarien sind die Polypen so orientiert, daß die Siphonoglyphe auf der abaxialen Seite des Polypen liegt; man bezeichnet diese Polypenseite auch als die ventrale. Auf der adaxialen Polypenseite liegt stets das Septenpaar mit abgekehrten Muskelfahnen. Nur bei *Caligorgia verticillata* soll nach v. KOCH (1887 p. 89) das Lageverhältnis umgekehrt sein, und das Septenpaar mit abgewendeten Muskelfahnen dem Stamme abgewendet liegen. Nach eigener Untersuchung der sehr nahe verwandten *Caligorgia flabellum* liegen hier die Septen mit abgewendeten Muskelfahnen wie bei allen anderen Gorgonarien, also adaxial, und so dürfte v. KOCH's Angabe wohl auf einem Irrtum beruhen.

Die Polypen der Gorgonarien schließen sich in ihrem inneren Bau eng an die der Alcyonarien an. Dimorphismus kommt nur bei den *Coralliidae* und bei *Paragorgia* vor.

LACAZE-DUTHIERS (1864) war der erste, der bei *Corallium nobile* zwischen den normalen Polypen noch zahlreiche kleine, äußerlich als weiße Punkte erscheinende Zooide auffand, die keine Tentakel besitzen. MOSELEY (1882 p. 8) wies später bei der gleichen Art nach, daß die dorsalen und ventralen Mesenterien tiefer hinabreichen als die lateralen, und daß nur das dorsale Paar mit Filamenten besetzt ist. Sie stimmen also in ihrem Bau mit den bei den Alcyonarien (z. B. *Sarcophytum* und *Anthomastus*) bekannten Zooiden überein. Auch bei *Pleurocorallium stylasteroides* sind solche Zooide vorhanden und später sind sie auch bei anderen Arten der Familie entdeckt worden (siehe HICKSON 1907 p. 2). Bei *Paragorgia arborea* sind ebenfalls Zooide vorhanden, die, wie BROCH (1912 p. 13) angibt, weder Tentakel noch Kelche haben und sehr klein sind. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sich in ihnen und nicht in den Polypen die Geschlechtsprodukte entwickeln, was auch bei den Coralliiden der Fall ist mit Ausnahme von *Corallium nobile*, wo

sie nur in den Polypen erzeugt werden. Schimbke (1915 p. 59) schildert die Siphonozooide von *Paragorgia* folgendermaßen: „Tentakel fehlen, das glatte Schlundrohr besitzt stets eine sehr stark entwickelte Siphonoglyphe mit kräftigen Wimperhaaren. Die Septen sind nur im oberen Teil entwickelt und ohne Muskulatur, der untere Teil verlängert sich zu einem Kanal, der in das Kanalsystem einmündet. Auch mit den Polypen stehen sie in Verbindung." Dieser Beschreibung kann ich zustimmen, nicht aber der Angabe Schimbke's, daß die Geschlechtsprodukte in den Polypen erzeugt werden. An des letzteren Autors Präparaten habe ich mich davon überzeugt, daß sie nur in den Zooiden vorkommen, so daß also die Angabe Broch's zu Recht besteht. Schimbke's irrtümliche Angabe scheint auf einer Verwechslung von Flächenschnitten durch Septen mit Hoden zu beruhen. Der von den *Chrysogorgiidae* angegebene Dimorphismus, wo sich außer den Polypen noch Nematozooide finden sollen, beruht auf einer falschen Deutung der kleinen mit Nesselkapseln erfüllten Gebilde, die nur emporgewölbte Anhäufungen von Nesselzellen, also „Nesselpapillen" sind, aber keineswegs umgewandelte Polypen darstellen (siehe auch p. 509).

Allen anderen Gorgonarien außer *Coralliidae* und *Paragorgia* fehlen Zooide vollkommen. Zwar gibt Ridley (1884 p. 356) Dimorphismus bei *Melitodes albitincta* an, doch beruht diese Angabe auf einem Irrtum, da es sich nur um jüngere und ältere Polypen handelt, die den gleichen Bau haben (siehe auch Hickson (1900 p. 81)).

Gehen wir etwas näher auf den Bau der Polypen ein. Das Mauerblatt ist von sehr verschiedener Dicke, je nach der Dicke der Mesogloea, welche Ektoderm und Entoderm voneinander trennt. Die Mesogloea ist mitunter fast homogen, doch kommen in ihr auch einzelne Zellen mit langen Ausläufern vor und bei manchen Formen mit dickerer Mesogloea sieht man auch Zellstränge entlang ziehen. Ferner beherbergt die Mesogloea des Mauerblattes Scleriten in nach den Arten verschiedenem Maße. Bei jenen Formen, deren Polypen adaxial eingekrümmt sind (z. B. vielen Primnoiden und Isididen), ist auf der abaxialen Seite die Mesogloea viel dicker als auf der adaxialen, was mit der reicheren abaxialen Scleritenbewehrung zusammenhängt. Der basale Polypenteil hat fast stets eine verdickte Wandung aufzuweisen und stellt den Polypenkelch dar, in den sich der distale Teil zurückziehen kann.

Die dem distalen Rande des Mauerblattes aufsitzenden hohlen Tentakel sind stets gefiedert und zwar stehen die Fiedern in bestimmter, bei den einzelnen Arten nur in beschränkten Grenzen schwankender Zahl (von meist 8—14) zu beiden Seiten in je einer Reihe, an der Tentakelbasis häufiger etwas auf die Innenseite übertretend. Da Tentakel wie Pinnulae sehr stark kontraktil sind, kann ihre Form bei den einzelnen Arten je nach dem Kontraktionszustande ein sehr verschiedenes Ansehen gewinnen. Im Ektoderm der Tentakel sind dickwandige Nesselkapseln sehr häufig und oft zu dichten Massen angehäuft. Die Mesogloea ist eine dünne, homogene Lamelle und das Entoderm zeigt den gewöhnlichen Bau. (Bei Formen, deren Polypen adaxial eingekrümmt sind, sind die adaxialen Tentakel oft kleiner als die anderen (z. B. bei *Radicipes*). Nach innen von den Tentakeln liegt die Mundscheibe, von der aus sich das Schlundrohr nach innen einstülpt. Das ektodermale Epithel, welches die Innenwand des Schlundrohres auskleidet, ist auffällig hoch, mehrzeilig, mit langgestreckten, ovalen Kernen und von zahlreichen einzelligen Drüsen durchsetzt. Die ventral gelegene Flimmerrinne (Siphonoglyphe) ist kurz und auf das untere Ende des Schlundrohres beschränkt. Die Zellen der Flimmerrinne tragen

lange Geißeln, die nach abwärts schlagen, Drüsenzellen kommen aber zwischen ihnen nicht vor. Im Querschnitt zeigt das Schlundrohr sehr verschiedene Gestalt: es kann ein einfaches, im Querschnitt ovales Rohr darstellen, es kann aber auch, und das besonders in seinem unteren Teile, reichliche Faltenbildungen aufweisen. Der im Schlundrohr entlang ziehenden mesogloealen Lamelle sind bei *Suberia clavaria* flache Zellen aufgelagert, die ein teilweise mehrschichtiges Plattenepithel bilden, und die mit den mesogloealen Zellsträngen der Mundscheibe in Zusammenhang stehen. Die Zellen der Mesogloea können also epitheliale Anordnung gewinnen.

Fig. 304.

Primnoa resedaeformis. Querschnitt durch einen Polypen in Schlundrohrhöhe.

Fig. 305.

Paragorgia arborea. Schnitt durch einen Polypen unterhalb des Schlundrohres.

Vom Mauerblatt aus springen noch innen die 8 Septen oder Mesenterien, auch Parietes genannt, vor, die auf der Höhe des Schlundrohres mit dessen Wandung verschmelzen, darunter aber frei in den Gastralraum hineinragen. Im Innern jedes Septums liegt eine meist dünne, mesogloeale Lamelle, welche mit der Mesogloea des Mauerblattes und auf der Höhe des Schlundrohres auch mit dessen Mesogloea in direkter Verbindung steht (Fig. 304 u. 305). Ganz gelegentlich kann diese mesogloeale Lamelle sich auch netzförmig verbreitern, so bei *Briareum asbestinum* (siehe Fig. 307). Ferner entspringen an einer bestimmten Stelle des Septums stets senkrecht daraufstehende, oft verzweigte, radiale Lamellen, an welchen die Muskulatur der Septen inseriert. Am freien Rande jedes Septums ziehen die Mesenterialfilamente entlang, von denen die der beiden dorsalen Septen ein ganz anderes Aussehen haben und wohl stets viel länger sind als die der lateralen und ventralen und direkte Fortsetzungen des ektodermalen Epithels des Schlundrohres bilden. Sie erscheinen als ein im Querschnitt zweilappiger Streifen, der eine mit nach oben schlagenden Wimpern versehene Rinne umschließt, während die anderen von dicken Massen entodermaler Zellen gebildet werden, in welchen sich zahlreiche, mit lichtbrechenden Körnchen erfüllte Drüsenzellen befinden. Häufig sind diese lateralen und ventralen Filamente lappig ausgezogen (siehe Fig. 310). Bei *Primnoa resedaeformis* finden sich in einem ventralen Filament Nesselkapseln, die bis 0,038 mm lang sind, dünne Wände haben und einen deutlich sichtbaren, spiralig in 8 bis 10 Windungen aufgerollten Faden aufweisen. Ihr Querdurchmesser beträgt nur 0,0045 mm.

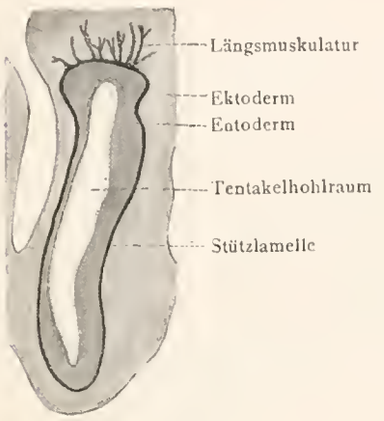


Fig. 306.

Querschnitt durch einen Tentakel von *Mopsella sanguinea* mit ektodermaler Längsmuskulatur am oralen Tentakelrand. Vergr. 275.

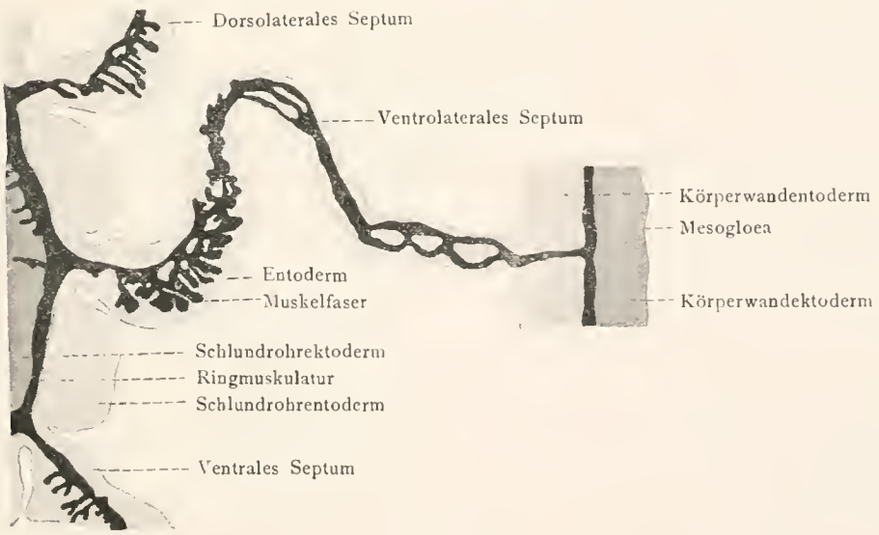


Fig. 307.

Querschnitt durch ein ventrolaterales Septum in Schlundrohrhöhe von *Briareum asbestinum*. Vergr. 200. Die Mesogloea ist schwarz.

Die Muskulatur der Polypen ist sowohl ektodermalen wie entodermalen Ursprunges und in beiden Fällen eng mit der Mesogloea, als dem relativ festesten Gewebe des Körpers, verbunden. Die ektodermale Muskulatur findet sich an der Mundscheibe und ist am deutlichsten ausgeprägt an der Innenseite (der „oralen" Seite) der Tentakelstämme, wo sie als Längsmuskulatur auftritt und die Aufgabe hat, die Tentakel über die Mundscheibe und in das

Schlundrohr hinein einzuschlagen (siehe Fig. 276 u. 306). Bei manchen Formen können sich die Tentakel teilweise in sich selbst einstülpen, das vermutet v. KOCH (1887 p. 88) bei *Caligorgia verticillata* und VERSLUYS (1906 p. 6) weist es für *Plumarella penna* nach. Ich konnte es bei *Spongioderma verrucosa* beobachten.

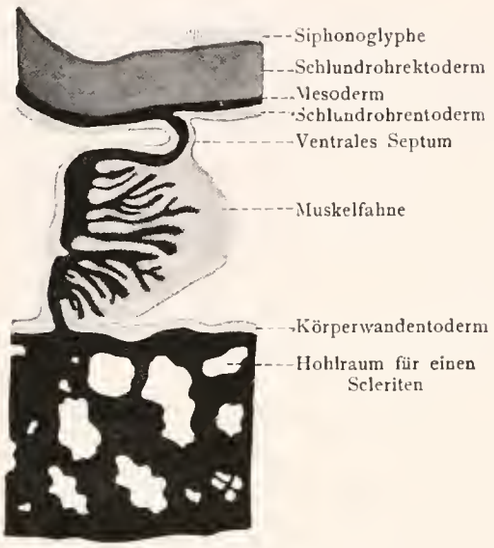


Fig. 308.

Querschnitt durch ein ventrales Septum von *Semperina brunnea*. Vergr. 200.

Fig. 309.

Septum mit Muskelfahne von *Titanideum suberosum*. Vergr. 200.

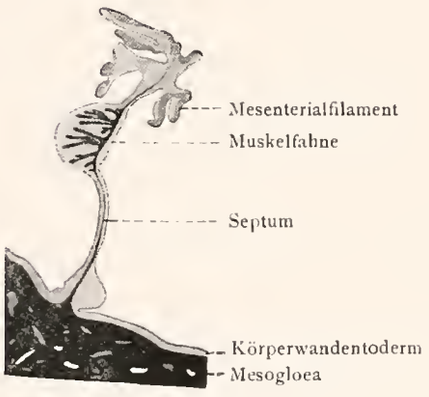


Fig. 310.

Septum mit Muskelfahne von *Spongioderma verrucosa*. Vergr. 200.

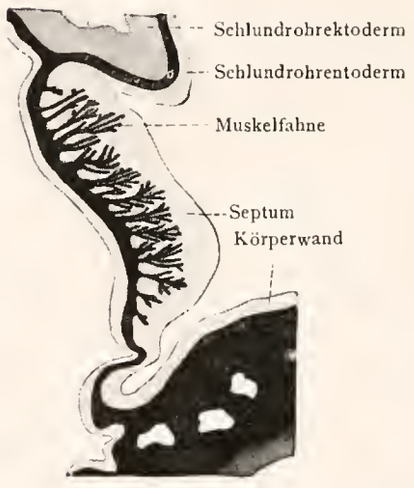


Fig. 311.

Dorsolaterales Septum von *Diodogorgia ceratosa*. Vergr. 200.

Die entodermale Muskulatur bildet einen sehr feinen Kranz von Muskelfibrillen um die Wandung der Gastralhöhle, an der Basis der auf der Mesogloea ruhenden Entodermzellen. Sie tritt als Ringmuskulatur in die Erscheinung. Auf Fig. 299, die einen Querschnitt durch die Rinde darstellt, ist der Gastralraum eines Polypen längsgetroffen und demgemäß sehen wir die entodermale Muskulatur quergeschnitten. Am Schlundrohr ist die entodermale Muskulatur nur schwach entwickelt. Die stärkste Ausbildung hat die Muskulatur der Septen aufzuweisen, indem

jedes Septum auf einer Seite einen sehr starken Wulst von entodermaler Längsmuskulatur enthält („Muskelfahne"), während auf der anderen Seite feine von Entodermzellen abgeschiedene Querfasern liegen. Das Studium der Septenmuskulatur ergibt, daß ihre Anordnung an den radialen Lamellen, welche der Mesogloea des Septums aufsitzen, bei den einzelnen Arten sehr verschieden ist. Als Beispiel will ich kurz die Anordnung der Septenmuskulatur innerhalb der Familie *Briarcidae* schildern. Bei *Briareum asbestinum* ist die Mesoglocalamelle des Septums ziemlich dick und weicht hier und da auch netzförmig auseinander. Die radialen Lamellen, an denen die Muskelfasern inseriert sind, sind kurz und plump, aber ziemlich dicht stehend und etwas verzweigt unter Anastomosenbildung. Die Muskelfahne ist auf einem verhältnismäßig kurzen Abschnitt des langen Septums in der Nähe des Mauerblattes beschränkt (siehe Fig. 307). Ganz anders liegen die Verhältnisse bei *Semperina brunnea*. Das viel kürzere Septum hat eine mächtige Muskelfahne entwickelt, die einen großen Teil der Septumlänge einnimmt. Die radialen Lamellen, welche sich auf der dicken, septalen Mesoglocalamelle erheben, sind besonders im mittleren Teil sehr hoch und an den Enden spitzwinklig verzweigt: sie enden abgerundet (siehe Fig. 308). Bei *Titanideum suberosum* sind die radialen Lamellen ebenfalls sehr hoch, aber stärker, zweiseitig lateral verzweigt (siehe Fig. 309). Bei *Spongioderma verrucosa* stehen die in der Mitte hohen, radialen Lamellen vereinzelt und sind nur wenig verzweigt (siehe Fig. 310). Dagegen ist bei *Diodogorgia ceratosa* eine andere Anordnung wahrnehmbar. Wie Fig. 311 zeigt, nimmt die Muskelfahne fast die ganze Länge des Septums ein und die radialen Lamellen sind so ziemlich von gleicher Höhe. Ihre Verzweigung ist eine dichte, zweiseitig laterale. Zum Vergleich führe ich Vertreter einer anderen Scleraxonierfamilie, der *Melitodidae*, vor. Bei *Wrightella tongaensis* sind die septalen Lamellen in der Region der Muskelfahnen stark verdickt, und die radialen Lamellen erheben sich in niedrigen, sehr dicht stehenden, besenartig verzweigten Gruppen (siehe Fig. 312). Es ließen sich noch weitere Beispiele von artlichen Verschiedenheiten in der Anordnung der septalen Muskulatur anführen, die hier gegebenen zeigen aber schon, daß diese Anordnung für die einzelnen Gruppen und Arten charakteristisch ist.

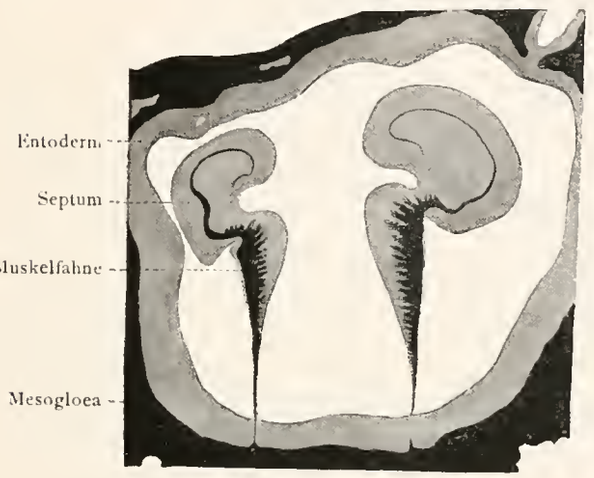


Fig. 312.
Querschnitt durch eine Gastralhöhle von *Wrightella tongaensis*. Vergr. 200.

Wir haben den gleichen Fall vor uns, wie bei den Pennatularien, wo Baltz zuerst auf die verschiedene Anordnung der Muskulatur bei den einzelnen Arten aufmerksam gemacht hat, was ich bestätigen konnte, wenn ich es auch aus praktischen Gründen nicht für ein systematisch verwertbares Merkmal von Belang halten kann (siehe Erg. Tiefsee-Exp. v. 13 Heft 2 p. 546).

Ueber das Nervensystem der Polypen ist noch wenig bekannt; jedenfalls scheint es nicht so deutlich ausgebildet zu sein, wie bei manchen Alcyonarien.

Kap. 7: Die Geschlechtsprodukte.

In diesem Kapitel will ich mich auf eine kurze Zusammenfassung meiner eigenen Beobachtungen beschränken und verweise für Einzelheiten auf die gleichzeitig mit dieser Arbeit in Angriff genommene Untersuchung meines Assistenten Herrn Dr. J. Moser über die Eireifung bei den Alcyonarien.

An zahlreichen untersuchten Arten vermochte ich Geschlechtsprodukte aufzufinden. Ausnahmslos entstehen die Geschlechtsprodukte an den ventralen und lateralen Mesenterien, niemals an den dorsalen, und zwar bilden sie sich nur an Stellen aus, an denen die mesogloeale Stützlamelle keine Muskulatur trägt. Die jüngsten Geschlechtskerne sind von denen der benachbarten Zellen des Entoderms nicht zu unterscheiden. Die ersten Anlagen der Geschlechtsprodukte entstehen im basalsten Polypenteile. Die ältesten Stadien liegen ferner mehr randständig.

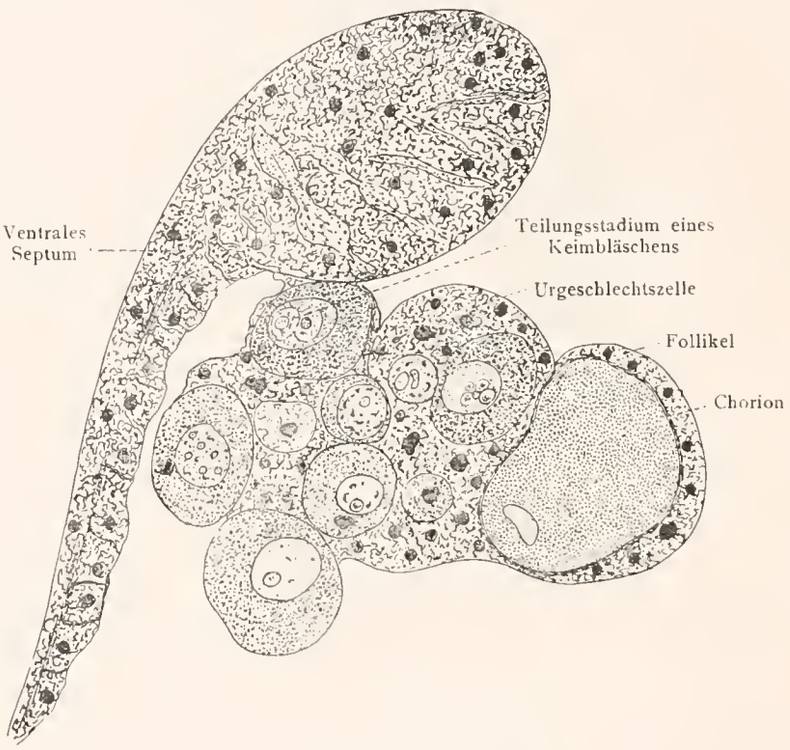


Fig. 313.

Ventrales Septum von *Anthoplexaura dimorpha* mit jungen Eiern. Vergr. 67.

Die erste Differenzierung tritt dadurch ein, daß einzelne Zellen sich vergrößern und die umgebenden Zellen nach außen drängen. Gleichzeitig vergrößert sich der Kern, der in diesem Stadium noch stark basophil ist. In diesem Stadium finden die ersten Vermehrungsteilungen statt, bei denen aber Mitosen nicht wahrnehmbar sind. Unmittelbar darauf nimmt jede Eizelle eine Nährzelle auf, deren Kern sich von dem runden Eikern durch seine unregelmäßige, lappige Gestalt unterscheidet. Nach der Aufnahme in die Eizelle geht der Kern der Nährzelle bald verloren, indem er zuerst vakuolisiert und dann zerfällt. Sobald die Nährzelle aufgenommen ist verhärtet die äußere Plasmaschicht der Eizelle zu einer feinen Membran, der Dotterhaut, so daß von jetzt an die junge Eizelle deutlich vom umgebenden Epithel abgesetzt ist (Fig. 313). Gleichzeitig wandelt sich der Eikern zum Keimbläschen um und wird ausgesprochen acidophil, während ein Teil des Nukleins sich zu einem oder mehreren (das ist bei den einzelnen Arten verschieden) Nukleolen verdichtet. Der nächste Vorgang ist die Wanderung des Keimbläschens aus seiner zentralen Lage heraus an die Peripherie und zwar an die der Mesogloea zugekehrten Seite. Während dieser Wanderung beginnt das Austreten von Chromatin, welches die Bildung

von Dottersubstanz einleitet. Gleichzeitig treten an der Peripherie des Eileibes Vakuolen auf, die sich durch Zusammenfließen vergrößern und schließlich den gesamten Eileib erfüllen. Zwischen den Vakuolen und nicht etwa in ihnen liegen die Dotterkügelchen. Sobald das Keimbläschen nach völliger Ausbildung des Dotters die Dotterhaut berührt, verkleinert es sich und wird wieder mehr basophil, während die Nukleolen in diesem Stadium mehr Acidophilie zeigen. Die Dotterhaut ist stets ausgesprochen basophil.

Wir kommen nunmehr zur Schilderung der Follikelbildung (Fig. 314). Schon während der Umwandlung des Eikerns zum Keimbläschen ordnen sich die umgebenden entodermalen Zellen zu einem das Ei umhüllenden Epithel an, das bei manchen Arten in Form eines Syncytiums auftreten kann. Dieses Epithel bildet den Eifollikel, der nach dem Ei zu eine Basalmembran

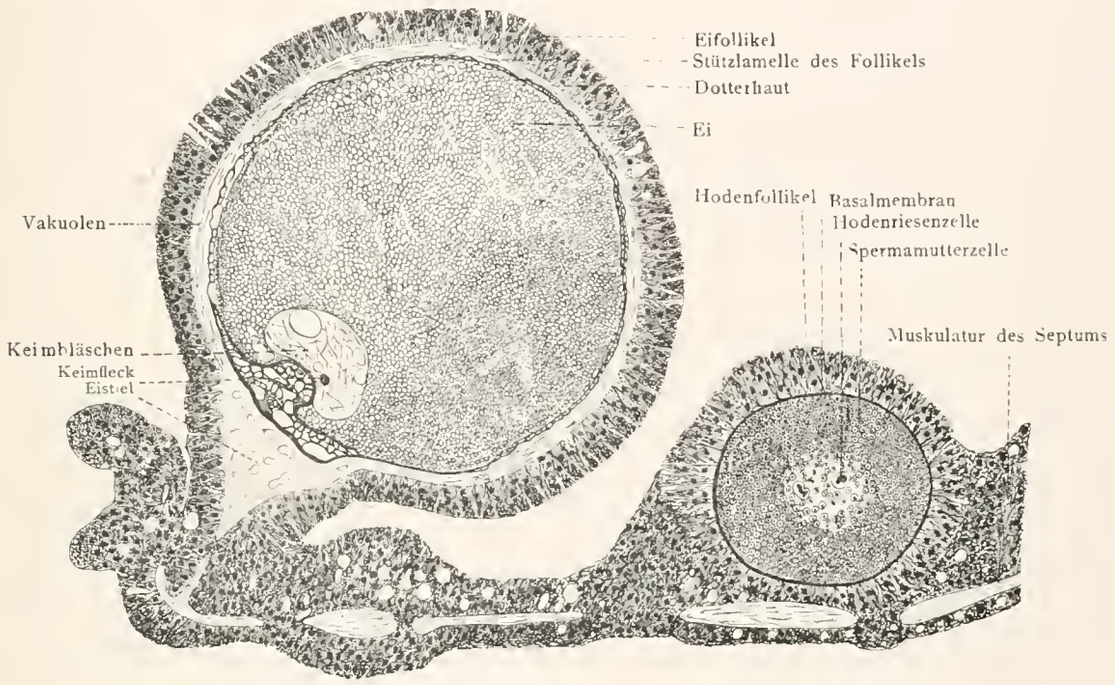


Fig. 314. Ventrales Septum von *Primnoa resedaeformis* mit Ei und Hoden. Vergr. 150.

ausscheidet. Die Basalmembran quillt zu einer Stützlamelle auf, die meist homogen ist, gelegentlich aber Zelleneinschlüsse enthalten kann. Zwischen Dotterhaut und Basalmembran finden sich keine Nährzellen, im Gegensatz zu den Alcyonarien, wo nach J. Moser in den allermeisten Fällen Nährzellen zwischen Basalmembran und Dotterhaut vorkommen.

Durch das starke Wachstum des Eies wird es aus dem Verbande der übrigen Zellen herausgedrängt und hängt mit diesen durch einen verschieden hohen Eistiel zusammen, der aus Stützlamelle und entodermalem Epithel besteht. Nur bei *Briarcum asbestinum* und bei *Spongioderma verrucosa* scheint die Ausbildung eines Eistieles zu unterbleiben. Da wo der Follikel mit dem Eistiel zusammenhängt, bildet sich eine Grube von kreisförmigem Umriß aus. Die hier liegenden Entodermzellen entsprechen der sog. „Zellenkrone" im Follikel der Hydroiden. Sie dienen wie diese vorwiegend der Ernährung des Eies. In folgendem sollen einige Größenverhältnisse der reifen Eier verschiedener Arten angegeben werden.

Briareum asbestinum	0,8 mm	*Acalycigorgia inermis*	0,17 mm
Spongioderma verrucosa	0,36 mm	*Primnoa resedaeformis*	0,7 mm
Iciligorgia ballini	0,56 mm	*Primnoella antarctica*	0,25 mm
Plexaura spec.	0,15 mm	*Callozostron horridum*	0,7 mm
Acanthogorgia gracillima	0,23 mm		

Die Größe der Hoden beträgt bei

Plexaura spec.	0,525 mm	*Acalycigorgia grandiflora*	0,23 mm
Plexaura flavida	0,113 mm	*Primnoa resedaeformis*	0,125 mm
Muricella erythraea	0,115 mm	*Ctenocella pectinata*	0,27 mm

Es soll nunmehr die Besprechung der männlichen Geschlechtsprodukte erfolgen. Die erste Entstehung der Hodenzellen ist die gleiche wie die der Eier, nur läßt sich die Aufnahme einer Nährzelle nicht nachweisen und dürfte wohl auch unterbleiben. Auch die Follikelbildung ist die gleiche, mit der Ausnahme, daß eine Follikelgrube sich nicht ausbildet und daß die Basalmembran nicht zu einer dicken Stützlamelle aufquillt. Die sich ausbildenden Spermamutterzellen ordnen sich mehr und mehr an der Peripherie an, während im Innern des Hodens ein immer größer werdender Hohlraum erscheint. In diesen Hohlraum ragen die Schwänze der nunmehr auftretenden Spermatozoen hinein. Mitunter sind im Innern des Hodens Zellen vorhanden, die sich nicht zu Spermatozoen umbilden. Reife Spermatozoen sind durchschnittlich 0,026 mm groß, wovon 0,004 mm auf den Kopf entfallen, der einen großen von einer relativ dicken Plasmahülle umgebenen Kern enthält. Eine Spitze ist bei reifen Spermatozoen stets vorhanden.

Von besonderem Interesse ist die Auffindung zweier verschiedener Formen von Spermatozoen bei *Muricella erythraea*. Die Hoden bilden bei dieser Form Trauben und messen im Längsdurchmesser 0,115 mm, wovon etwa 0,01 mm auf die Follikeldicke kommt. Die beiden Spermatozoenformen sind schon durch ihre verschiedene Größe scharf unterschieden. Die großen Formen messen 0,025—0,028 mm, wovon 0,004 mm auf den Kopf entfallen. Der Kopf besteht aus einem vorn abgerundeten, hinten aber flachen, 0,0029 mm langen Kern, dem am abgeflachten Ende ein spitz zulaufender Plasmateil anhängt. In letzterem findet sich noch ein kleiner zweiter Kern. Am Vorderteil des Kopfes ist eine kurze, abgesetzte Bohrspitze sichtbar. Die kleinen Formen sind 0,03 mm lang, haben aber einen sehr kleinen, nur 0,0015 mm langen Kopf, der viel stärker basophil ist als der der Makrospermien. Die Schwänze der Makrospermien sind radiär angeordnet, die der Mikrospermien dagegen liegen bündelweise aber regellos zusammen. Schon danach kann man sofort die Hoden, welche Makrospermien enthalten, von den mit Mikrospermien erfüllten unterscheiden.

Eine bei Gorgonarien noch kaum beachtete Erscheinung ist das überaus häufige Auftreten von Zwittertum, und zwar werden die beiderlei Geschlechtsprodukte nicht gleichzeitig reif, sondern es bilden sich stets zuerst die Eier und dann erst die Spermatozoen aus. Man trifft daher in Kolonien, die reife Eier enthalten, nur junge Hoden an, nie ist aber das Umgekehrte der Fall (Fig. 314).

Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei der Mehrzahl der Gorgonarien dieser progynische Hermaphroditismus vorhanden ist.

Anschließend an diese Schilderung der Entstehung und des Baues der Geschlechtsprodukte mag hier hinzugefügt werden, daß eine Anzahl von Arten vivipar sind, und daß die Furchung des Eies nahezu äqual und total ist, wenigstens ließ sich das in dem einen von mir untersuchten Falle bei *Muricella erythraea* beobachten.

Von Interesse ist, daß nach Platzen und Schwund des Follikels dessen Stützlamelle nicht zugrunde zu gehen braucht, sondern sich in eine feste, schützende Eihülle umwandeln kann. Das konnte ich bei *Iciligorgia ballini* und bei *Muricella erythraea* feststellen.

Kap. 8: Die Scleriten.

Kölliker (1865), der sich als einer der ersten eingehend mit dem Bau der Scleriten beschäftigt hat, kommt in bezug auf ihre Entstehung zu dem irrigen Schlusse, daß sie sich nicht im Innern von Zellen entwickeln, sondern frei in der Bindesubstanz des Coenenchyms. Ihre eigentümliche Form sei nicht auf besondere anatomische Einrichtungen des sie umgebenden Parenchyms zurückzuführen, etwa auf besondere Zellenlagen, die sie umgeben, vielmehr hätten gerade die Kalkkörper umgekehrt auf die umgebende Bindesubstanz des Coenenchyms eingewirkt, das in manchen Fällen zu einer Art äußerer, fester Scheide verdichtet ist. Da die Kalkkörper in der Regel einen deutlichen kristallinischen Bau besitzen, der in einer radiären Streifung zum Ausdruck kommt, und da sie ferner doppelbrechend sind, so stellt Kölliker ihre Entstehung der Kristallisation an die Seite. Einen zentralen, organischen Faden vermochte er nirgends aufzufinden. Zu einem anderen Resultate gelangte v. Koch (1887 p. 30), der schon früher (1882) bei *Clavularia prolifera* die Entstehung der Scleriten im Innern von Zellen einwandfrei nachgewiesen hatte. Die Untersuchung der Entwicklung von *Gorgonia cavolini* (= *Eunicella verrucosa*) ergab ihm, daß die Scleriten sehr frühzeitig in der Larve auftreten, noch bevor diese das Achsenskelett ausbildet. Er fand die ersten Spiculaanlagen in den Tentakeln, noch bevor sich die Pinnulae angelegt hatten, in Form kleiner, an beiden Seiten zugespitzter Nadeln, welche parallel zur Längsachse des Polypen angeordnet sind und kleine, seitliche Höckerchen besitzen. Sie liegen in der Tiefe des Ektoderms und bilden eine einfache Schicht. Ein nur wenig älteres Larvenstadium zeigt, daß sich die Spicula enthaltenden Zellen vom Ektoderm abgetrennt haben und in der hyalinen Mesogloeasubstanz liegen. Es sind einfache, dreikantige Nadeln, die im Innern hohl sind, und die neben dem Kern im Zelleibe liegen. Aus ihrem optischen Verhalten geht hervor, daß sie aus kleinen Kristallen zusammengesetzt sind, deren Hauptachsen der Längsachse des Spiculums gleichgerichtet sind. Ferner fand v. Koch Andeutungen, daß auch mehrere Zellen unter Beibehaltung ihrer getrennten Kerne miteinander verschmelzen können, um in dem gemeinsamen Protoplasma ein Spiculum zu bilden.

Was nun den inneren Aufbau der Scleriten anbetrifft, so nimmt v. Koch an, daß sie aus Kristallen von kohlensauerem Kalk und aus organischer Substanz bestehen, welche in der Regel in der Form von konzentrischen Blättern ein die Kristalle zusammenhaltendes Gerüst bildet.

Kowalevsky und Marion (1883) waren ebenfalls für die intrazelluläre Entstehung der Spicula der Alcyonarien eingetreten. Bereits 1879 berichtet Kowalevsky (p. 492), daß bei *Sympodium coralloides* die Spicula wie die der Spongien in Zellen entstünden, deren Kern und

schließlich auch das Protoplasma dann schwinde. K. C. SCHNEIDER (1892) stellte die Behauptung auf, daß bei *Alcyonium* die Spicula durch Verkalkung der protoplasmatischen Masse einzelner Zellen oder Zellklumpen hervorgehen. Die Gestalt der Spicula wäre demnach von der Gestalt der Zellen bestimmt. Dagegen wendet sich mit Recht HICKSON (1895). BOURNE's (1899) Beobachtungen über die Entstehung der Spicula erstrecken sich auf *Alcyonium digitatum* und *Gorgonia cavolinii*. Er bestätigt die Entstehung der Spicula im Innern der Scleroblasten und zeigt, daß mit dem zunehmenden Wachstum des Scleriten der Scleroblast durch Teilung des Kerns mehrkernig wird, ohne daß eine entsprechende Teilung des Zellprotoplasmas erfolgt. Auch die Bildung der schuppenförmigen Scleriten von *Primnoa* und *Plumarella* erfolgt im Innern von mehrkernigen Zellkomplexen. Im Gegensatze zu KOLLIKER, der das Vorkommen organischer, zentraler Achsenfäden leugnete, fand BOURNE solche bei *Alcyonium* auf.

Später hat sich WOODLAND (1906) eingehender mit der Entstehung der Spicula bei *Alcyonium digitatum* befaßt, und eine in verschiedenen Punkten von der BOURNE's abweichende Darstellung gegeben. So sind nach ihm die von BOURNE als Scleroblasten bezeichneten Zellen der Mesogloea nichts anderes als entodermale Zellstränge, während die Scleroblasten wahrscheinlich aus interstitiellen Zellen des Ektoderms hervorgehen und rundliche, kleine Zellen mit stark granuliertem Inhalt darstellen. Auch legt sich das Spiculum nicht als sehr unregelmäßiger Körper an, wie BOURNE will, sondern als kleine Kugel, die erst nach der Zweiteilung des Kerns ihre Form ändert und ganz allmählich die Gestalt des fertigen Spiculums annimmt. Ferner nimmt die Zahl der Kerne nicht zu, sondern bleibt auf 2 beschränkt, deren Lage aber nicht in Beziehung zur Gestalt des Spiculums gebracht werden kann.

Fassen wir den Stand unserer augenblicklichen Kenntnisse über die Entstehung der Scleriten bei Alcyonarien und Gorgonarien zusammen, so ist festzustellen, daß die Scleroblasten aus Zellen des Ektoderms hervorgehen und in die Mesogloea einwandern, und daß die Spicula zunächst als kleine, kugelige Gebilde im Innern dieser stark granulierten, rundlichen Scleroblasten entstehen. Erst wenn sich der Kern des Scleroblasten in zwei geteilt hat, zieht sich die Anlage des Spiculums in die Länge, und es kommt dann zur allmählichen Ausbildung seiner charakteristischen Form.

Ueber das Vorkommen organischer Substanz im Innern des Spiculums sind alle Autoren einig, dagegen ist die Angabe BOURNE's vom Vorkommen organischer Achsenfäden im Zentrum bis jetzt vereinzelt geblieben. BOURNE hatte diese Bildungen nur bei 3 Arten von Nephthyiden gefunden, ich vermochte sie auch bei mehreren Gorgonarien, so z. B. bei beiden Arten von *Solenopodium*, aufzufinden.

Kap. 9: Das Kanalsystem.

Die Entwicklung des Kanalsystems der Gorgonarien steht in innigstem Zusammenhang mit der Ausbildung der Kolonie aus dem Mutterpolypen, d. h. dem aus der sich festsetzenden Planula entstandenen Polypen. Nach v. KOCH geht die erste Knospenbildung von dem sich zum Stamm der Kolonie umbildenden Mauerblatt des primären Polypen aus, nach KINOSHITA (1916 p. 7) dagegen von basalen Stolonen, und letzterer Auffassung schließe ich mich auf Grund eigener Beobachtungen an. Es entstehen also die Polypenknospen aus den sehr frühzeitig aus

dem basalen Teile des Polypengastralraumes aussprossenden Solenia. Diese Solenia oder Ernährungskanäle sind von Entodermzellen ausgekleidet, die wie die des entodermalen Epithels des Polypen Geißeln tragen (siehe v. Koch 1887 p. 25).

Dieses bei Scleraxoniern wie bei Holaxoniern beobachtete ontogenetische Stadium der ersten Koloniebildung aus basalen Stolonen stimmt mit der von mir vertretenen Auffassung von der Abstammung der Gorgonarien von membranös ausgebreiteten Kolonien wie *Erythropodium* überein. Durch die im Laufe der Weiterentwicklung einsetzende Erhebung, Einrollung und Verschmelzung von einzelnen Fortsätzen der ausgebreiteten Kolonie wurde die Verbindungsweise der Polypengastralräume untereinander nicht geändert, vielmehr zeigen sich in den sich hoch erhebenden Stämmen die gleichen parallel der Oberfläche laufenden Solenia wie in der membranösen Basis. Kölliker (1865) hatte daher ganz recht, wenn er die Gruppe der „*Gorgonidae*" als festsitzende Alcyonarien mit kurzen Leibeshöhlen bezeichnete, im Gegensatz zu den „*Alcyonidae*" und „*Pennatulidae*", deren Stämme von den direkten Fortsetzungen der Polypengastralräume durchzogen sind.

Das Vorhandensein der kurzen Gastralräume bei den Gorgonarien beruht also auf der Ausbildung der Kolonien aus niedrigen, membranösen Ausbreitungen. Es fragt sich nun, ob diese Auffassung für alle Gorgonarien gilt. Die Möglichkeit, daß es auch Gorgonarien mit langen Gastralhöhlen gibt, ist durchaus nicht grundsätzlich von der Hand zu weisen, man müßte alsdann nur eine polyphyletische Entstehung der Ordnung annehmen, wie ich das in der Tat getan habe. Trotzdem glaube ich, daß alle Gorgonarien, auch wenn sie verschiedenen Ursprunges sind, von membranös ausgebreiteten Alcyonarien entstanden sind und daher kurze Gastralräume haben, und verweise dabei auf die Tatsache, daß die als Vorfahren in Betracht kommenden Alcyoniidengattungen *Alcyonium*, *Gersemia* und *Anthomastus* unabhängig voneinander membranös ausgebreitete Formen ausbilden können, von denen aus die drei mutmaßlichen Stämme der Gorgonarien entsprossen sind. Für diese Entstehung aller Gorgonarien aus flachen Alcyoniidenkolonien spricht auch die erste Ausbildung von Hornsubstanz, die bei den sich frei erhebenden Fortsätzen zur Bildung der Markschicht und der Achse führt, denn diese Hornsubstanz legt sich zuerst als basale von der Mesogloea abgeschiedene, hornige Cuticula an, welche die flache Kolonie auf der Unterlage zu befestigen hat, und die dann mit den hornigen Spiculascheiden der basalen Coenenchymschicht in Verbindung tritt.

Eine andere Auffassung hat kürzlich Kinoshita (1913) geäußert, der sich Broch (1917) angeschlossen hat. Danach sollen bei gewissen Scleraxoniern lange Polypengastralhohlen vorkommen, die in den Stämmen entlang ziehen. Kinoshita glaubt das bei *Paragorgia* und *Briareum* nachgewiesen zu haben, da bei diesen besonders die an den Stammenden stehenden Polypen sich direkt in weite Längskanäle fortsetzen. Dieser Ansicht kann ich nicht beitreten, wie ich bereits früher ausgeführt habe. Wenn diese Längskanäle keine Solenia sein sollen, sondern die unteren Abschnitte langer Polypengastralräume, so müßten sich in ihnen Mesenterien oder doch Filamente vorfinden, denn es sind keine Alcyonarien bekannt, bei denen sie den proximalen Teilen der Polypengastralräume fehlen, auch wenn ihre Zahl sich in einem Falle, bei den Siphonogorgiiden von 8 auf 4 reduzieren kann. Da nun keine Spur von Mesenterien oder Filamenten in den Längskanälen der Terminalpolypen von *Paragorgia* und *Briareum* wahrzunehmen ist, können sie auch nicht als Fortsetzungen von Gastralräumen aufgefaßt werden, sondern sind echte Solenia.

Die Entwicklung des Kanalsystems der Gorgonarien kann man sich folgendermaßen vorstellen. Ursprünglich war bei den ältesten Vorfahren der Gorgonarien nur eine direkte Verbindung der Gastralräume durch basale Solenia vorhanden, wie wir das bei der primitiven Alcyonarienfamilie der *Cornulariidae* sehen. Mit der Verschmelzung der basalen Stolonen zu einem einheitlichen, membranösen Gebilde und dem zunehmenden Dickenwachstum kam es zur Ausbildung eines über den basalen Solenia gelegenen Netzwerkes von Kanälen, welches die verschieden hohen Gastralräume der Polypen indirekt verband. Wir sehen diese Ausbildung in den Familien der *Xeniidae* und der *Alcyoniidae*. Findet dieses Dickenwachstum infolge besonderer Anpassungsverhältnisse nicht statt, so fehlt das oberflächliche Kanalnetz und die Verbindung der Gastralräume erfolgt ausschließlich durch basale Solenia, wie bei *Sympodium* und *Evagora*, oder es sind beide Verbindungsweisen vorhanden, wie bei *Paraerythropodium* und *Erythropodium*. Da bei *Paraerythropodium* ein inneres Hornskelett fehlt, habe ich diese Gruppe zu den *Alcyoniidae* in die Nähe von *Alcyonium* gestellt. Das Vorkommen einer von der Mesogloea abgeschiedenen basalen Hornmembran verbindet aber *Paraerythropodium* mit *Erythropodium*, welch letztere Gattung außerdem noch ein mit der basalen Hornmembran verbundenes, inneres Hornskelett aufzuweisen hat und daher zu den Gorgonarien zu stellen ist.

Wir wollen nunmehr zu einer zusammenfassenden Schilderung des Kanalsystems der einzelnen Gattungen und Familien übergehen.

Fam. *Briareidae*.

Bei *Erythropodium* tritt ein oberflächliches Kanalnetz auf, welches die Gastralräume indirekt miteinander verbindet: die tieferen, der Basis parallel laufenden, größeren Solenia liegen zumeist unter den kurzen Gastralhöhlen und sind ebenfalls vorwiegend indirekt mit diesen verbunden. Das gleiche Kanalsystem weist *Solenopodium* auf, das sich vornehmlich durch die Ausbildung freier Ausläufer von *Erythropodium* unterscheidet. Mit der Erhebung freier, erst zu Rinnen, dann zu Röhren und schließlich zu soliden Stämmen werdender Fortsätze richten sich auch die basalen Solenia auf, die in der membranösen Ausbreitung der Solenia horizontal verlaufen, und es kommt nunmehr in den Stämmen das für die primitiven Gorgonarien charakteristische Kanalsystem zustande, welches aus einem oberflächlichen, die Gastralräume indirekt verbindenden Kanalnetz und einer Anzahl größerer, mehr im Innern verlaufender Längsgefäße besteht. An den Stammenden können diese großen Längsgefäße direkt in die Gastralräume der dort ausgebildeten, terminalen Polypen eintreten (*Briareum*, *Paragorgia*), sonst ist die Verbindung mit den seitlich stehenden Polypen vorwiegend aber nicht ausschließlich eine indirekte. Im Laufe der Weiterentwicklung der Ordnung tritt meist eine direkte Verbindung der Gastralräume mit den Längskanälen ein, so daß auf die Unterscheidung, ob eine direkte oder indirekte Verbindung beider vorhanden ist, kein besonderes Gewicht zu legen ist.

Die Längskanäle im Innern der Stämme sind also nach meiner Auffassung homolog den horizontal verlaufenden, basalen Solenia der membranös ausgebreiteten Formen.

Das Kanalsystem von *Anthothela grandiflora* untersuchte ich an Querschnittserien durch den unteren und oberen Teil von Stämmen.

Die Längskanäle durchziehen in peripherer, kranzförmiger Anordnung die tiefere Rinde und bilden weite Röhren, die miteinander in häufiger, direkter Verbindung stehen. Auch mit den Gastralräumen der Polypen sind sie durch weite Oeffnungen direkt verbunden. Die kranzförmige Anordnung ist nicht durchweg eine einreihige, vielmehr treten an den Stellen, wo die Kanäle zusammenfließen, peripherwärts davon andere Längskanäle auf. In den tieferen Stammabschnitten enthält auch die Markschicht einige Längskanäle. Diese sind im Querschnitt meist kreisrund und bedeutend kleiner als die der Rinde. Sie bilden den Mittelpunkt unverhornter Mesogloeazonen, zwischen denen sich das Netzwerk von Hornfasern hinzieht (Fig. 315). Im oberen Teile des Stammes schwinden diese Längskanäle der Markschicht, wenn auch ihre unverhornte Umgebung erhalten bleibt.

Mit der Zunahme des Hornskeletts in der Markschicht kommt es zu einer Verlagerung der Längskanäle an der Grenze zwischen Rinden- und Markschicht, und zu ihrem Verschwinden in der Markschicht, wie wir das bereits bei den Briareidengattungen *Suberia*, *Titanideum*, *Paratitanideum*, *Spongioderma*, *Diodogorgia* und *Iciligorgia*, sowie im Stiel von *Solenocaulon* sehen, und wie es bei allen anderen Familien der Scleraxonier und der Holaxonier ausnahmslos der Fall ist.

Die Anordnung der Kanäle zu einem die Markschicht umgebenden Kranz tritt bereits bei *Semperina* auf, die aber in der Markschicht des Stammes noch Längskanäle enthält (siehe Fig. 25, Teil I). Bei *Solenocaulon* ist eine solche kranzförmige Anordnung im Stiel vorhanden. Einer dieser Kanäle, der sich an der Vorderfläche der Kolonie befindet, wird besonders groß (siehe Taf. 49, Fig. 92). An den Stellen, wo sich bei *Solenocaulon*-Arten in Stamm oder Aesten durch Verkittung von Scleriten feste Achsensubstanz ausbildet, sind ebenfalls keine Kanäle vorhanden. Bei *Titanideum* stehen die Längskanäle in einem die Markschicht umgebenden Kranze, ebenso bei *Paratitanideum*, *Suberia* und *Iciligorgia*. Dagegen hat *Spongioderma*, deren Markschicht ebenfalls keine Kanäle aufzuweisen hat, in der inneren Rindenschicht die Längskanäle in zwei konzentrischen Ringen angeordnet (Fig. 40). Die gleiche Anordnung findet sich bei *Diodogorgia* wieder (Fig. 51). Im äußeren Ringe liegen engere, im inneren weitere Längskanäle.

Fassen wir diese Angaben über das Kanalsystem der *Briareidae* zusammen, so können wir die allmähliche Verlagerung der ursprünglich die Markschicht durchbohrenden Längskanäle an die Peripherie der Markschicht Schritt für Schritt verfolgen, parallel und in ursächlichem Zusammenhang mit der stärkeren Verhornung der Markschicht. Meist sind diese Längskanäle in einem einfachen Kranze um die Markschicht herum angeordnet, bei 2 Gattungen (*Spongioderma* und *Diodogorgia*) dagegen in einem doppelten Kranze.

Außer diesem System von Längskanälen ist stets noch ein vorwiegend peripher gelegenes System netzförmig verbundener, engerer, entodermaler Kanäle vorhanden, das die Gastralräume der Polypen seitlich verbindet, während die Längskanäle direkt oder indirekt mit dem Boden der Polypenhöhlen in Verbindung stehen. Am stärksten entwickelt ist das Kanalsystem bei *Suberia*, entsprechend der sehr starken Ausdehnungsfähigkeit der Kolonie.

Fam. *Suberogorgiidae*, *Coralliidae* und *Melitodidae*.

Mit der Ausbildung einer Achse durch Verkittung der Scleriten der Markschicht wird die Verlagerung der Längskanäle aus dem Zentrum in die tiefere Rindenschicht eine konstante

Erscheinung. So ist es bei den *Suberogorgiidae*, wo die Ernährungskanäle in einem Kranze um die Achse stehen (Fig. 57 und Taf. 49, Fig. 94). Eine weitere Differenzierung tritt dadurch ein, daß auf der abgeplatteten Vorder- und Hinterfläche der Kolonie der unter der medianen Längsfurche liegende Kanal erheblich größer ist wie die anderen.

Auch bei den *Coralliidae* findet sich ein Kranz longitudinaler Kanäle um die Achse und peripher davon ein Netzwerk feiner Kanäle. Bei den *Melitodidae* liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. Die Achse ist von zahlreichen Längskanälen umgeben, die häufig miteinander in direkte Verbindung treten, und auch mit den Polypengastralhöhlen verbunden sind (siehe Taf. 50, Fig. 97). Außerdem ist ein peripheres Kanalnetz vorhanden. Da wo Stamm und Aeste abgeplattet sind, also auf Vorder- und Hinterseite, wird jeder der beiden darunter liegenden Kanäle bedeutend größer und breiter.

Holaxonier.

Ueber das Kanalsystem der *Holaxonier* kann ich mich kürzer fassen, und auf die bei den einzelnen Arten gemachten Angaben von Schimbke (1915) und mir (im ersten Teil dieses Werkes) verweisen. Durch das Auftreten eines Kranzes von Längskanälen um die Achse, der bei den meisten Holaxoniern erscheint, wird die Mesogloea in eine nach innen und eine nach außen davon liegende Schicht geteilt, die durch zwischen den Kanälen verlaufende, schmälere oder breitere, radial gestellte Brücken verbunden sind. Ich habe diese Schichten als innere und äußere Achsenscheide und die Brücken als Mesogloeapfeiler bezeichnet. Diese parallel der Achse verlaufenden Längs- oder Hauptkanäle nehmen nach der Basis zu meist an Zahl zu und stehen durch Queranastomosen miteinander in Zusammenhang. Diese Queranastomosen durchbrechen die Mesogloeapfeiler stets in ihrem distalen, nicht in ihrem proximalen Ende.

Ferner stehen die Hauptkanäle mit den Gastralräumen der Polypen in direkter, mitunter auch indirekter Verbindung. Außerdem findet sich meist ein in der äußeren Achsenscheide gelegenes peripheres Kanalnetz, das mit den Hauptkanälen und den Gastralhöhlen in Zusammenhang steht, und recht verschieden ausgebildet sein kann.

Zu dem Kanalsystem der einzelnen Familien habe ich folgende Bemerkungen zu machen.

Die *Plexauridae* schließen sich in ihrem Kanalsystem eng an die *Briareidae* an, und zwar an jene Formen, bei denen die Hauptkanäle in einem Kranze um die Markschicht liegen. Auch bei den Plexauriden findet sich stets ein einfacher Kranz von Längskanälen um die Achse, die unter sich und mit den Polypengastralräumen in Verbindung stehen (siehe Taf. 51, Fig. 104). Die Zahl der Längskanäle variiert stark bei den einzelnen Arten, ist aber meist recht groß, und daher sind diese Kanäle relativ klein. Basalwärts nimmt die Zahl der Kanäle im allgemeinen zu.

Das Kanalsystem der *Muriceidae* und *Acanthogorgiidae* schließt sich an das der *Plexauridae* an, nur verlieren die Längskanäle ihre gleiche Größe und regelmäßige Lagerung und gehen vielfach streckenweise ineinander über.

Bei den *Primnoidae* stehen die Längskanäle in regelmäßiger, kranzförmiger Anordnung um die Achse, haben meist ein weites Lumen, so daß die sie trennenden Mesogloeapfeiler sehr schmal werden, und verlaufen ziemlich isoliert, nur gelegentlich durch Queranastomosen verbunden. Bei jenen Arten, deren Polypen wirtelförmige Anordnung zeigen, ist auf der Höhe der Wirtel eine andere Anordnung des Kanalsystems wahrzunehmen als zwischen ihnen. Es

tritt nämlich auf Wirtelhöhe ein zweiter Kranz von Längskanälen nach außen von dem ersten auf, und diese treten in dieser Region mit den Gastralräumen der Polypen, nicht aber mit den Hohlräumen des inneren Ringes in Verbindung, so daß also die Verbindung der Gastralräume mit den Hauptkanälen eine indirekte durch den peripheren Kanalring ist. Man sieht dieses Verhalten besonders ausgeprägt bei *Primnoella* und *Callozostron*.

Die *Gorgoniidae* zeigen meist eine deutliche bilaterale Anordnung ihres Kanalsystems. Als Beispiel wähle ich das Kanalsystem von *Pterogorgia acerosa forma arbuscula*. Eine Anzahl von Hauptkanälen (meist 7) zieht in regelmäßiger Anordnung der Achse parallel. Sie sind vielfach durch kurze, weite Querkanäle direkt verbunden, welche die Mesogloeapfeiler an deren peripheren Enden durchbrechen. In der Höhe der jeweiligen Polypeninsertionen werden die seitlichen Längskanäle völlig in die Gastralräume aufgenommen, während zwei, ein dorsaler und ein ventraler, denen keine Polypen entsprossen, bestehen bleiben und gleichmäßig weiterziehen, hier und da seitliche Querkanäle abgebend. Kurz vor dem Zweigende sind die Hauptkanäle in gleichmäßiger Anordnung und Größe vorhanden und fließen dann am äußersten Ende zu einem einheitlichen Hohlraume zusammen.

Etwas primitiver ist das Kanalsystem der *Gorgonellidae* gebaut, dessen Längskanäle kranzförmig die Achse umgeben wie bei den Plexauriden. Allerdings finden wir auch hier meist einen dorsalen und einen ventralen, größeren Kanal, die ununterbrochen den Stamm hinabziehen, ohne mit Polypengastralräumen in Verbindung zu stehen, während die lateralen Kanäle untereinander in häufige Verbindung treten und sich mit den Gastralräumen vereinigen.

Besonderheiten weist das Kanalsystem von *Ctenocella* auf, deren acht Hauptkanäle nicht direkt mit den Gastralräumen der Polypen in Verbindung stehen, sondern indirekt durch ein System kleinerer Kanäle. Ferner stehen die Gastralräume durch einige ringförmige Kanäle in direkter Verbindung (siehe Taf. 54, Fig. 121). Aber auch bei dieser Form tritt Bilateralität auf, indem dorsales und ventrales Hauptgefäß mit viel höherem Epithel ausgekleidet sind.

Bei den *Chrysogorgiidae* sind in den Zweigen meist 4 gleich große Hauptkanäle vorhanden, die an dem peripheren Ende der dünnen Mesogloeapfeiler vielfach in Verbindung stehen; in den basaleren Teilen vermehrt sich die Zahl der Kanäle etwas.

Das Kanalsystem der *Isididae* weist einen recht verschiedenartigen Bau auf. Bei *Isidella elongata* ist nach v. Koch (1887 p. 93) ein doppelter Kranz von Längskanälen vorhanden, von denen die engeren nach innen von den weiteren liegen. Unter der Basis jedes abgehenden Polypen bildet sich ein Netzwerk von Anastomosen aus. Auch bei *Acanella arbuscula* bildet sich nach Schimbke (1915 p. 57) ein doppelter Kranz von Längskanälen in den dickeren Partien des Stammes aus, während in den Endzweigen nur ein innerer Kranz flacher Kanäle die Achse umgibt. Innerer und äußerer Kranz sind vielfach miteinander verbunden und die Polypengastralräume stehen nicht in direktem Zusammenhang mit den Längskanälen, sondern stehen mit ihnen durch kurze Kanäle in indirekter Verbindung.

Anders scheint das Kanalsystem von *Isis* gebaut zu sein. Simpson (1909 p. 189) beschreibt es als aus einem Kranz von Längskanälen um die Achse bestehend, von dem ein verzweigtes Kanalsystem abgeht, das die Längskanäle mit den Gastralräumen verbindet.

Weiteres ist über das Kanalsystem der Isididen nicht bekannt.

Zusammenfassung.

Das Kanalsystem der Gorgonarien ist aus dem der Alcyonarien entstanden. Es lassen sich längsverlaufende Hauptkanäle und ein peripheres Kanalnetz unterscheiden, die in wechselnder Weise mit den Gastralhöhlen der Polypen in Verbindung stehen. Die Hauptkanäle wie das Kanalnetz haben sich aus Solenia entwickelt, die aus dem Gastralraume des Mutterpolypen entsprossen sind, und sind von Entodermzellen ausgekleidet, die in den Hauptkanälen wie in den Gastralräumen Geißeln tragen. Ursprünglich durchziehen die Hauptkanäle Rindenschicht und Markschicht, ordnen sich aber peripherwärts zu einem Kranze an, dem sich ein zweiter, mehr nach innen gelegener zugesellen kann. Mit der Ausbildung einer Achse verschwinden die Hauptkanäle aus der Markschicht und nur die peripheren Kanäle bleiben in kranzartiger Anordnung erhalten. Am distalen Ende treten die Kanäle meist zu einem gemeinsamen Hohlraume zusammen, und ihre Zahl nimmt basalwärts durch Abspaltung zu. Auch sind sie häufig durch Querkanäle verbunden. Entweder stehen sie mit den Gastralhöhlen an deren Basis in direkter Verbindung oder in indirekter durch das Kanalnetz. Beide Verbindungsweisen treten bei den *Briareidae* auf: eine nur indirekte Verbindung der Hauptkanäle weisen *Primnoella*, *Callozostron*, *Ctenocella* und ein Teil der *Isididae* auf.

Ursprünglich war der Verlauf der Hauptkanäle ein radialsymmetrischer, bei einigen Familien weist er aber eine bilaterale Symmetrie auf, indem sich zwei entgegengesetzt liegende Kanäle durch besondere Größe, einen größeren Abstand von ihren Nachbarn, höheres Epithel und isolierteren, nicht in Verbindung mit den Gastralhöhlen stehenden Verlauf auszeichnen. Die Lage dieser beiden Kanäle ist gegeben durch die Abplattung des Stammes und die seitliche Anordnung der Polypen. Wir finden daher diese bilateralsymmetrische Anordnung nur bei jenen Formen, welche sich durch vorwiegend oder ausschließlich seitliche Polypenanordnung auszeichnen, so bei *Suberogorgia*, den *Gorgoniidae* und den *Gorgonellidae*. Eine sehr regelmäßige Anordnung zu einem Kranze zeigen die *Plexauridae* und *Primnoidae*, bei denen die Polypen allseitig, bei letzteren oft in Wirteln sitzen: bei den *Muriceidae* und *Acanthogorgiidae* beginnt sich die regelmäßige Anordnung etwas zu verwischen, und indem sich zahlreiche weite Anastomosen ausbilden, oder indem die seitlichen Hauptkanäle in die Gastralräume der Polypen aufgehen, verlieren sie an Selbständigkeit und werden zu einem unregelmäßigen Netzwerk.

An der Basis der Kolonie stehen die Hauptkanäle meist untereinander in Verbindung: nach außen führende Oeffnungen sind anscheinend nicht vorhanden.

Das periphere Kanalnetz ist sehr verschieden stark ausgebildet und nicht mit den Zellsträngen und Zellkanälen zu verwechseln, die einen ektodermalen Ursprung haben, während das periphere Kanalnetz aus entodermalen Solenia entstanden ist.

Kap. 10: Die Achse.

Als wesentliches Merkmal der Gorgonarien wurde von jeher das Vorhandensein einer inneren Achse angesehen, wodurch sie sich von den Alcyonarien scheiden, während aber H. MILNE-EDWARDS (1857), TH. STUDER (1887 p. 24) u. A. alle jene festsitzenden Oktokorallen zu

den Gorgonarien rechneten, welche eine mehr oder weniger feste Kolonialachse besitzen, faßte v. Koch in die Ordnung nur jene der jetzigen Unterordnung *Holaxonia* zugerechneten Formen zusammen, welche eine selbständige, durch eine zusammenhängende Epithelschicht ausgeschiedene Achse besitzen, und stellte jene anderen, bei denen die Achse nicht durch eine zusammenhängende Epithelschicht erzeugt, sondern durch Verkittung von Scleriten gebildet wird, als eine besondere Gruppe „*Pseudaxonia*" zu den Alcyonarien.

Diese auf entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen begründete Auffassung gewann ziemlich allgemeine Geltung, wenn auch einzelne Forscher, vor allem Studer, sich dazu ablehnend verhielten und Pseudaxonier (= Scleraxonier) und Holaxonier nach wie vor zu den Gorgonarien rechneten.

Wie aus dem ersten Teil dieser Arbeit hervorgeht, schließe ich mich der letzteren Auffassung an, die ich damit begründen kann, daß die vermeintlichen tiefgreifenden Unterschiede in der Entstehung der Achsen beider Unterordnungen nicht existieren, und daß sich zwischen beiden in der Achsenbildung Uebergänge finden. Im folgenden soll eine Darlegung meiner eigenen Untersuchungen im Zusammenhang mit den Resultaten früherer Forscher gegeben werden.

a) Geschichtlicher Ueberblick.

Lamarck (1816 v. 2 p. 311) war wohl der erste, welcher sich über die Entstehung der Achse geäußert hat. Er faßte sie als eine nach außen hin erfolgte Sekretion des Polypenkörpers auf. Auch Ehrenberg (1834 p. 244), Dana (1846) und H. Milne-Edwards (1857) teilten diese Auffassung und hielten die Achse für ein vom basalen Ektoderm ausgeschiedenes Sekret, doch nahm H. Milne-Edwards seine Gruppe *Briareïs* davon aus, deren Achse vom Coenenchym aus gebildet werde. Das gleiche wies Lacaze-Duthiers (1864) für die Edelkoralle nach, deren Achse durch die Verschmelzung mesodermaler Spicula gebildet wird. Kölliker (1865) erweiterte unsere Kenntnis von der Entstehung der Gorgonarienachse sehr erheblich. Er zeigte, in welcher Weise die allmähliche Ausbildung einer begrenzten Achse aus dem Coenenchym bei den Briareaceen erfolgt, wies nach, daß auch bei *Sclerogorgia* die Achse eine ähnliche Entstehung nimmt, und daß die harten Achsenglieder der Melitodiden aus Verschmelzung mesodermaler Spicula entstehen, und suchte auch für die Gorgonarien mit lamellöser Hornachse mit oder ohne eingelagerten Kalk — also die jetzige Unterordnung der Holaxonier — einen mesodermalen Achsenursprung nachzuweisen. Letztere Annahme wurde unterstützt durch den von Lacaze-Duthiers (1868) gelieferten Nachweis, daß sich bei *Pterogorgia sulcifera* an der Bildung der Achse Spicula beteiligen. Das gleiche wies Th. Studer (1873) für die Achse von *Gorgonia bertholoni* nach, insbesondere zeigte er, wie aus dem Coenenchym in die Tiefe dringende Spicula als Zentren für die Hornablagerung dienen, später resorbiert werden, und wie an ihre Stelle mit spongiöser Substanz ausgefüllte Lücken treten. Gegenüber der älteren, durch keinerlei Beobachtungen gestützten Ansicht von der Entstehung der Achse als ektodermale Ausscheidung war die neuere Auffassung von mesodermalem Ursprung der Achse durch zahlreiche Beobachtungen gut begründet. Eine Entscheidung konnte aber nur durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen erfolgen. Diese ließen nicht lange auf sich warten und sind vor allem mit dem Namen G. v. Koch's verknüpft.

Kolliker (1865 p. 165) hatte darauf aufmerksam gemacht, daß, wenn die Achse eine Cuticularabscheidung des basalen Ektoderms sei, sich dieses Ektoderm auf der Oberfläche der Achse noch vorfinden müsse, was aber nicht der Fall sei. Dieses Argument wurde 1878 von v. Koch zu entkräften versucht, der bei *Gorgonia* (*Eunicella*) *verrucosa* nachwies, daß die ganze Achse bis in die feinsten Verzweigungen hinein mit einem Epithel bedeckt ist, welches von ihm als „Achsenepithel" bezeichnet wurde, und welches die Ausscheidung der Achse besorgen soll. In darauf folgenden Arbeiten konnte er nicht nur dieses Achsenepithel bei anderen Arten nachweisen, sondern er suchte auch festzustellen, daß es seine Entstehung vom Ektoderm der Fußscheibe des Primärpolypen nimmt. In seiner „Monographie der Gorgonarien des Golfes von Neapel" (1887 p. 21) vergleicht er die erste Anlage mit den Cuticularbildungen bei Insekten: zuerst wird eine dünne Basalplatte vom Ektoderm abgeschieden, dann erscheint ein kleines, innen weicheres, außen härteres Hügelchen, welches der Basalplatte aufsitzt. Durch wiederholte Ueberlagerung des Hügelchens mit fingerhutförmigen Lamellen, die seitlich fest anliegen, vom Gipfel aber etwas weiter entfernt sind, entsteht die gestreckte, konische Achse, deren dichter, peripherischer Teil an der Basis am dicksten ist und die von einem zylindrischen, gleich weiten Kanal durchzogen wird, der durch uhrglasförmige Böden in eine große Anzahl übereinander liegender Kammern geteilt wird. So ist es bei *Gorgonia*, während bei *Isis* solche Böden nur gelegentlich auftreten und weich bleiben. Die Achse stellt zunächst einen abgerundeten Kegel dar, der sich in die Gastralhöhle des Polypen hinein erhebt und die drei primären Gewebsschichten vor sich her treibt.

Diese Schilderung der Entstehung der Achse war mit den Angaben Köllikers und Studer's unvereinbar. v. Koch hat dies natürlich empfunden und die Beweiskraft von dem Vorkommen von Spicula in der Hornmasse der Achse von Holaxoniern dadurch zu entkräften versucht, daß er eine Beschädigung des betreffenden Exemplares an den Stellen, wo Spicula in der Achse liegen, annahm. Doch macht er selbst einige Beobachtungen, die für eine mesodermale Entstehung der Achse sprechen. So hat er gesehen, daß der um einige Zweige einer *Gorgonella* geschlungene Hornfaden eines Selachiereies von der Rinde mit einer der Achse vollkommen gleichartigen Hornlamelle überzogen war, und daß bei *Isis* (*Isidella*) die sich kreuzenden Kalkglieder zweier Aeste durch eine Hornsubstanz verkittet waren. Er hält diese Beobachtungen aber nur deshalb für interessant, weil sie zeigen, daß ganz ähnliche Ablagerungen auch ohne Beziehungen zu der Achse stattfinden können.

Weitere entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen sind nicht angestellt worden, bis es Kinoshita (1913) glückte, die postembryonale Entwicklung einer Plexauride, der *Anthoplexaura dimorpha*, zu studieren. Er bestätigte die Angabe v. Koch's, daß die Achse vom Ektoderm der Fußscheibe des jungen Primärpolypen ausgeschieden wird. Das Ektoderm wandelt sich nach ihm zum Achsenepithel um, welches die Form eines Blindsackes hat und wiederholt dünne Hornlamellen ausscheidet, die im zentralen Teile durch gallertige Substanz getrennt sind. Im Gegensatze zu v. Koch konnte er aber ein Eindringen der Achse in die Gastralhöhle des Polypen nicht wahrnehmen, vielmehr schiebt sich nach ihm die Achse nur schief in dessen Fußscheibe ein, so daß beim weiteren Wachstum der Mutterpolyp als lateraler Anhang dem oberen Ende des verlängerten Stammes aufsitzt. Diese Angabe ist von Wichtigkeit für die morphologische Gesamtauffassung der Gorgonarienkolonie.

Wir haben also gesehen, daß sich über die Entstehung der Holaxonierachse zwei Ansichten gegenüberstehen. Nach der einen ist die Achse wie bei den Scleraxoniern ein Produkt der Mesogloea, also ein mesodermales Innenskelett, nach der anderen, embryologisch gestützten, eine Sekretion des Ektoderms der Fußscheibe, also ein ektodermales Außenskelett. Für beide Annahmen werden Beweisgründe vorgebracht.

Zunächst war es Th. Studer (1887, p. 34), welcher die ektodermale Herkunft des auch von ihm aufgefundenen Achsenepithels bezweifelte; er wies auf die Arbeit v. Heider's (1881) hin, nach welcher bei *Cladocora* der Polyp auf der Unterlage durch ein im Mesoderm sich bildendes Skelett festgekittet wird, welches das Ektoderm der Fußscheibe zum Schwinden bringt. Nach Studer entspricht das Achsenepithel dem Entoderm des Primärpolypen, dessen zentraler Hohlraum von unten her durch eine mesodermale Wucherung emporgewölbt wird, in welcher die Achse entsteht.

Ein Schüler Studer's, A. Schneider (1905), sucht diese Auffassung durch Einzeluntersuchungen zu begründen und kommt zu dem Schlusse, daß das Achsenepithel keinesfalls ektodermalen, sondern entodermalen Ursprungs ist, und daß es auch nicht bei der Bildung der Achse in Betracht kommt, sondern daß diese von mesodermalen Zellen abgeschieden wird, die Kalk- oder Hornsubstanz zu produzieren vermögen.

In neuerer Zeit haben sich zwei meiner Schüler mit dieser Frage befaßt. Neumann (1911), der die Achse von Gorgoniiden und Plexauriden untersucht hat, kommt zu dem Schlusse, daß die Achse kein Ausscheidungsprodukt eines ektodermalen Achsenepithels, sondern eine mesodermale Bildung sei. Die schon von früheren Autoren beobachteten Einschlüsse von Scleriten in der Achsenrinde hat er in einer ganzen Anzahl von Fällen bestätigen können und den Nachweis geführt, daß bei *Plexaura flavida* in einer Zone zwischen Achsenrinde und Zentralstrang auch Zellen mesogloealen Ursprungs vorhanden sind, die Hornsubstanz abgeschieden haben. Auch die schon von Kölliker gemachte Beobachtung, daß der Zentralstrang der Seitenäste niemals aus der Hauptachse herauswächst, sondern stets durch Achsenrinde vom Zentralstrang der Hauptachse getrennt ist, vermag er zu bestätigen.

Auf breiterer Basis baut O. Schimbke (1915) seine Untersuchungen auf, indem er 33 Arten verschiedener Gattungen und Familien auf ihre Achsenbildung hin untersucht hat. Die Achse der Scleraxonier wird nach ihm von Zellen der in der Mesogloea verlaufenden Zellkanäle gebildet, für die Bildung der Holaxonierachse nimmt er aber außerdem mesogloeale Bindegewebsfasern in Anspruch, die von der mesogloealen, „inneren Achsenscheide" ins Innere der Achse hineinziehen und um so stärker verhornt sind, je näher sie der Achse liegen. Andererseits zweifelt er nicht an der Richtigkeit der Beobachtungen v. Koch's und Kinoshita's von der ursprünglichen ektodermalen Entstehung der Achse und sucht beiden Auffassungen durch die Annahme gerecht zu werden, daß die Achse sich zuerst vom Ektoderm aus anlegt, daß aber dann Zellen der Mesogloea die Funktion der Achsenbildung übernehmen.

War bisher von allen Autoren übereinstimmend angenommen worden, daß jedenfalls die Achse der Scleraxonier mesogloealen Ursprungs ist, so wurde doch auch an dieser Auffassung gerüttelt, indem R. Müller für *Corallium*, Kinoshita (1910) für *Keroeides* eine ektodermale Entstehung der Achse ganz ebenso wie bei den Holaxoniern nachweisen zu können glaubten.

Für *Corallium* war seit Lacaze-Duthiers die Auffassung maßgebend, daß die Achse aus

durch Kalksubstanz verkitteten Spicula besteht, also ein mesodermales Gebilde ist. R. Müller (1910 p. 101) hat nun ein schon vordem von v. Koch gesehenes Achsenepithel beschrieben, aus einer kontinuierlichen, einzelligen Epithelschicht bestehend, deren spindelförmige Zellen mit stark lichtbrechenden, bräunlichen Körnchen erfüllt sind. Dieses Epithel ist nach ihm ektodermalen Ursprunges, indem es aus dem Ektoderm der Fußscheibe des Mutterpolypen entstehen und nach außen mit der Ausscheidung des Achsenskeletts beginnen soll, das demnach also ein echtes Sekret wäre. Die in der Kalksubstanz des Achsenskeletts eingelagerten Spicula seien dadurch in die Bildung des Achsenskeletts einbezogen worden, daß das Achsenepithel durch die Mesodermspicula auseinandergedrängt werde. „Berührt dieses Epithel einen Scleriten, so weichen die benachbarten Epithelzellen auseinander, und der Sclerit kommt mit dem Achsenepithel in Berührung. Durch die fortschreitende Kalkausscheidung von seiten des Epithels wird dann der Sclerit in die Achse einbezogen und das Epithel schließt sich wieder über ihm zusammen."

Auch bei *Keroeides* ist ein Achsenepithel aufgefunden worden. Kinoshita (1910) fand an der Spitze des frei aus der Achsenrinde vorragenden Endes des Zentralstranges stets eine epithelartige Anhäufung von Zellen, die er mit dem Achsenepithel der Holaxonier homologisierte. Er zog daraus die Folgerung, daß *Keroeides* nicht mehr den Scleraxoniern zugerechnet werden könne, sondern ein Holaxonier sei.

Meine eigene Ansicht über die Frage nach der Entstehung der Achse habe ich vor kurzem in einem Aufsatz über den Ursprung der Holaxonier (1916 p. 179) klar gelegt, und will diese Ausführungen in folgendem erweitern. Danach trete ich für die mesogloeale Herkunft auch der Holaxonierachse ein, die kein grundverschiedenes Gebilde gegenüber der Scleraxonierachse ist, sondern die gleiche Entstehung genommen hat wie diese.

b) Bau und Entwicklung der Scleraxonierachse.

Um zu einem Verständnis der Herkunft der Holaxonierachse zu kommen, ist es notwendig, zunächst die bei den Scleraxoniern auftretenden der Achse entsprechenden Bildungen genauer zu betrachten, was in folgendem in einem nach Familien und Gattungen geordneten Ueberblick geschehen soll.

Fam. *Briareidae.*

In der Mesogloea von *Erythropodium caribaeorum* findet sich, wie ich bereits (1916 p. 448) eingehender beschrieben und abgebildet habe, ein Hornskelett in Form von netzförmigen Strängen, die in der Unterschicht viel häufiger sind als in der Oberschicht. Meist sieht man diese Hornstränge als Umhüllung der Spicula auftreten. An der Basis der Kolonie treten die Hornhüllen zu einem engeren Maschenwerk zusammen, das in eine basale, ziemlich dicke und aus einzelnen, übereinander liegenden Lamellen bestehende, hornige Membran einmündet. Diese basale Hornmembran findet sich schon bei membranös ausgebreiteten Alcyoniiden (*Parerythropodium*) vor. Als Bildner der Hornsubstanz sind mesogloeale Zellen anzusprechen, die sich einzeln oder in längeren Zellsträngen durch die Mesogloea ziehen, und die vor allem durch die stark lichtbrechenden, bräunlichen Körnchen auffallen, welche sie enthalten. Ihr Zellkörper ist meist spindel-

förmig, der Kern von ovalem Umriß. Solche Zellen finden sich auch der Innenseite der Basalmembran dicht anliegend und oft epithelartig angeordnet. Die Körnchen der Zellen nehmen bei gewisser Färbung die gleiche Farbe an wie die Hornsubstanz und dürften eine Vorstufe der letzteren darstellen.

Nach außen von der Basalmembran habe ich in keinem meiner zahlreichen Präparate ein Ektoderm wahrgenommen. Die basale, dem Untergrunde aufliegende Membran ist also mesogloealen Ursprunges.

Ganz die gleiche Anordnung zeigt das Hornskelett der anderen Art der Gattung, *E. marquesarum* (siehe Teil I p. 36 f. 6).

Die Gattung *Solenopodium*, welche sich eng an *Erythropodium* anschließt, weist ebenfalls auf der basalen Fläche der membranösen Verbreiterung wie auf der Innenseite der teilweise zu Röhren geschlossenen Erhebungen eine derbe, hornige Membran auf, die mit den die Spicula umgebenden, ein Netzwerk bildenden Hornscheiden in Zusammenhang steht (siehe Teil I p. 41 f. 16). Ektoderm war an diesen Stellen nicht nachweisbar. Bei beiden Arten der Gattung treten wie bei *Erythropodium* die mit lichtbrechenden Körnchen erfüllten Mesogloeazellen auf, die ich als Bildner der Hornsubstanz angesprochen habe, und die im Innern der Mesogloea Zellstränge bilden, an der Innenseite der Basalmembran oft epithelartig zusammentretend.

Bei *Briareum* ist ein Hornskelett nur schwach ausgebildet, am stärksten an der membranösen Basalausbreitung, deren Unterseite von einer Hornlamelle begrenzt ist, die mit einem Netz von Hornfasern zusammenhängt, welche die Spicula einscheiden. Auch hier fehlt das basale Ektoderm und auch hier finden wir die mesogloealen Zellen, welche die Hornsubstanz abscheiden, teilweise in epithelähnlicher Anordnung. In den Stämmen ist das Hornskelett nur schwach als weitmaschiges Netz von Hornfasern entwickelt, welches die Markschicht durchzieht.

Von *Anthothela grandiflora* gibt Broch (1912 p. 6) an, daß die aufrechten Kolonien eine schwammartige, hornige Achse besitzen, die aber wenig scharf umgrenzt ist, und fügt in seiner neuesten Arbeit (1917 p. 15) hinzu, daß die Hornausscheidung wesentlich an die Spicula gebunden ist. In älteren Zweigabschnitten ist die Hornausscheidung kräftiger, so daß auch zwischen den Spicula liegende Achsenteile mitunter schwach verhornt sind. An eigenen Querschnittserien durch Stämme dieser Art, insbesondere durch deren basalen Teil, sehe ich die Verteilung der Hornsubstanz etwas anders (siehe Fig. 315). Einige wenige große Ernährungskanäle, welche die Markschicht durchziehen, sind von einem weiten Hof weitmaschiger, gallertiger Mesogloea umgeben, dem sog. „Schwammgewebe", in welcher Hornsubstanz völlig fehlt. Dagegen tritt diese sehr reichlich in den ziemlich schmalen Zwischenräumen auf und bildet so ein Netz von Hornfasern, dessen weite Maschen die großen Ernährungskanäle und das sie umgebende „Schwammgewebe" umschließen. Die Hornsubstanz umscheidet die Spicula und diese hornigen Spiculascheiden sind vielfach miteinander verbunden.

Besonderes Interesse beansprucht das mesogloeale Gewebe, welches sich im Innern um die großen Längsgefäße herum befindet, übrigens auch an einzelnen Stellen vorkommt, ohne von solchen Längsgefäßen durchbohrt zu sein. Von diesen sich durch den Stamm ziehenden Längssträngen ist der im Zentrum gelegene bei weitem der ansehnlichste. Wie die Abbildung (Fig. 315) zeigt, gehen radial vom Zentrum jedes solchen Stranges feine Lamellen aus, welche große, vakuolenartige Bildungen umschließen. In diesen scheint eine flüssige oder doch gallert-

MARINE BIOLOGICAL LIBRARY MAS

artige Substanz enthalten gewesen zu sein, und außerdem sieht man bei starker Vergrößerung ein äußerst feines Netzwerk von Fasern darin verlaufen.

Wie ich bei der Besprechung der Holaxonierachse zeigen werde, gleicht die Struktur dieser Stränge in hohem Maße der des Zentralstranges der Holaxonierachse. Wenn bei *Anthothela* außer einem großen, zentralen Strange noch seitliche, kleinere vorkommen, so mag daran erinnert werden, daß auch in der Achse vieler Holaxonier das den Zentralstrang erfüllende sog. Schwammgewebe auch seitlich davon in der Achsenrinde in deren Fächern vorkommt.

Von *Semperina* wurde *S. brunnea* auf ihr Hornskelett untersucht. Auch hier tritt die Hornsubstanz als Umhüllung der Scleriten auf, die sich gelegentlich zu dickeren Strängen vereinigen kann. In den Aesten bildet diese Hornsubstanz eine röhrenartige Umhüllung der

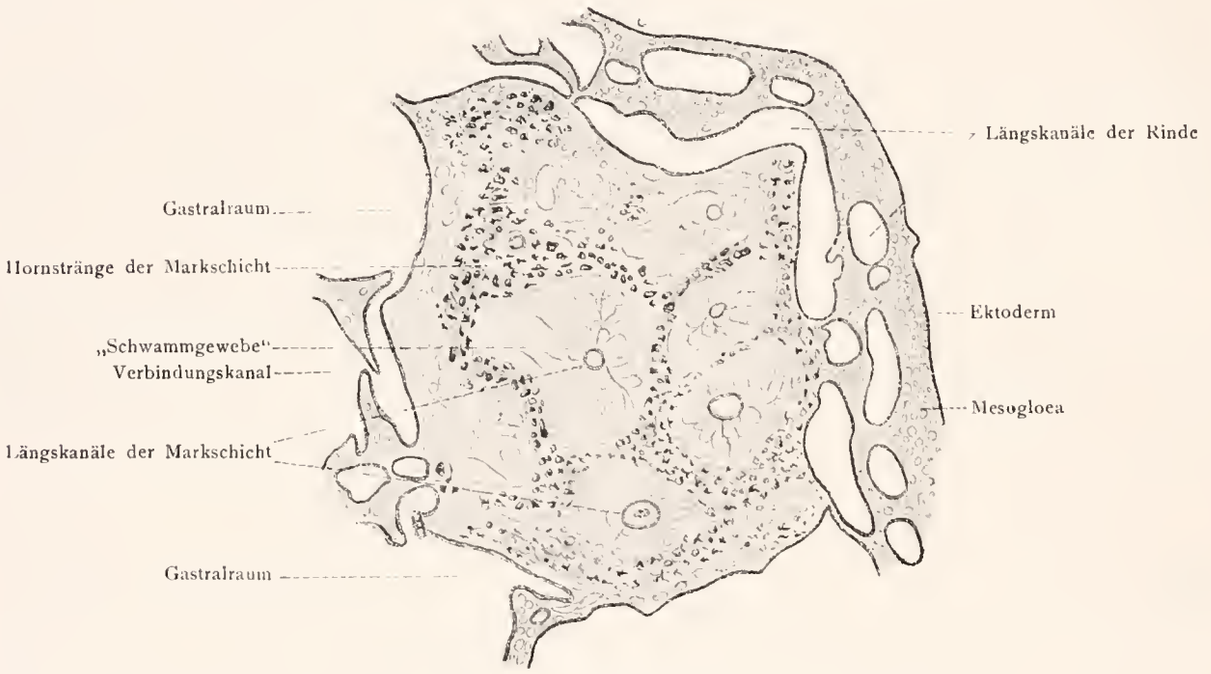


Fig. 315.

Anthothela grandiflora. Querschnitt durch den Stamm.

Markschicht, welche nur vereinzelte Hornfasern und eine geringere Anzahl von Spicula enthält. Anders ist das im Stamme. Hier treten im Gegensatz zu den Aesten Längsgefäße auch in der Markschicht auf, und diese sind umgeben von einer Zone gallertartiger, mesogloealer Grundsubstanz ohne Hornfasern und fast ohne Spicula. Um jedes dieser Längsgefäße und ihre gallertartige Umhüllung bildet die Hornsubstanz ein Rohr, ähnlich wie bei *Anthothela*. In der Gallerthülle kommt es aber nur vereinzelt zur Vakuolenbildung, und damit zur Ausbildung eines eigentlichen Schwammgewebes.

Eine ähnliche, röhrenförmige Anordnung der Hornsubstanz hat BROCH (1917 p. 15) bei seiner von mir zur Gattung *Semperina* gestellten *Suberiopsis australis* gefunden, wo ebenfalls eine nur schwach verhornte, zentrale Zone von einer stärker verhornten, äußeren Zone ringförmig umgeben wird.

Auch die Gattung *Paratitanideum* zeigt eine ähnliche Verteilung der Hornsubstanz in der Markschicht. *Solenocaulon* hat ein Hornskelett, das sich aus hornigen Scleritenhüllen gebildet hat, die netzförmig verbunden sind und bei manchen Arten zu dicken, unregelmäßig verteilten Klumpen und Strängen anschwellen. Im zentralen Teile der Markschicht tritt die Hornsubstanz zurück, so daß auch hier das Hornskelett eine Röhre bildet.

Bei *Paragorgia* ist das Hornskelett nur schwach entwickelt und tritt in der Markschicht in Hornsträngen auf, die in konzentrischen Kreisen den zentralen Teil der Markschicht umziehen. Auf Querschnitten erkennt man, daß in der Umgebung der die Markschicht durchziehenden Längsgefäße die Mesogloea von Hornabscheidungen frei bleibt, und daß auch hier wie bei *Anthothela* radiale Fasern die Mesogloea durchziehen, ohne daß es indessen zur Ausbildung einer ausgeprägten „Schwammsubstanz" kommt.

Bei *Titanideum* ist die Markschicht scharf von der Rinde abgegrenzt durch ein dichtes nur ihr zukommendes Horngerüst, dessen einzelne Hornstränge zu dickeren Balken zusammentreten können, welche ringförmig die Längsgefäße des Innern und deren helle, spiculafreie Mesogloeazone umschließen. Die Untersuchung der Basalausbreitung der Kolonie zeigt, daß auch hier ein Hornskelett vorkommt, das auf die Unterschicht beschränkt ist und aus zahlreichen dicken Hornhüllen um die Spicula besteht, die in eine dicke, hornige Basalmembran einmünden. Doch ist es auffällig, daß diese Basalmembran der Unterlage, auf welcher die Kolonie aufgewachsen ist, nicht immer direkt aufliegt, sondern teilweise durch eine schmale, unverhornte Mesogloeaschicht davon getrennt ist. Hier ist also die Basalmembran im Innern der Mesogloea gelegen.

Bei *Suberia* bildet das Hornskelett der Markschicht ein dickwandiges Rohr, in dessen zentralem Teile nur wenige Hornfasern vorkommen. Auch hier sitzen den Hornlamellen, welche meist Spicula umschließen, Zellen körnigen Inhalts auf. Der Basis fehlt ein Ektoderm, vielmehr liegt der Unterlage eine ziemlich dicke Hornmembran auf.

Spongioderma, *Diodogorgia* und *Iciligorgia* stimmen darin überein, daß ihre Markschicht von einem weitmaschigen Netzwerk kräftiger Hornfasern erfüllt ist, ohne daß es zu einer ausgeprägten Röhrenform des Hornskeletts kommt. Bei *Diodogorgia* können die Hornfasern stellenweise zu dickeren, achsenähnlichen Bildungen zusammentreten.

Ein Querschliff durch den Stiel von *Solenocaulon sterroclonium* zeigte mir die bereits von Germanos bemerkte teilweise Verkittung der Markscleriten. Etwas seitlich von der Mitte des Schliffes liegt ein etwa halbmondförmiger Bezirk, in dessen Bereich die Scleriten miteinander zu einer ziemlich dichten Masse verschmolzen sind, und auch auf der anderen Seite ist ein kleinerer Verschmelzungsherd wahrnehmbar (siehe Taf. 49, Fig. 92).

Von Wichtigkeit für die Auffassung des Stammes von *Solenocaulon* ist ferner ein Querschliff durch einen röhrenförmig geschlossenen Abschnitt des Stammes von *S. tortuosum* (siehe Taf. 49, Fig. 93). Hier sieht man deutlich in dem Innern der Markschicht eine schmale Zone von Scleriten, welche die gleiche Gestalt und rotbraune Farbe haben wie die der Rinde. Diese Zone erstreckt sich in zwei Ausläufern in die das Rohr des Stammes bildenden Wände hinein. Wir haben hier zweifellos einen Markstrang vor uns, und damit ist die Natur des *Solenocaulon*-Stammes sichergestellt, als eine Röhrenform annehmende Bildung, die aber nichts mit der ursprünglichen Röhrenform, wie sie uns *Solenopodium* zeigt, zu tun hat, sondern eine sekundäre

Bildung darstellt, entstanden aus einem mit Markstrang versehenen Stamm, der sich verbreiterte und röhrenförmig schloß. Im ersten Teile dieser Arbeit habe ich p. 63 darauf hingewiesen, daß die Feststellung eines Markstranges bei *Solenocaulon* den Nachweis liefern würde, daß die Einrollung der Stämme und Aeste ganz sicher ein sekundärer Vorgang ist. Diesen Nachweis halte ich nunmehr für erbracht.

Von *Spongioderma* gelang es mir, ein sehr frühes Entwicklungsstadium einer Kolonie zu untersuchen, welches einer festen Unterlage aufsaß und bei 4 mm Breitendurchmesser 3 mm Höhe aufwies. Schon äußerlich ließen sich zwei nebeneinanderstehende Polypen erkennen, ein größerer und ein seitlicher kleinerer, der aber ebenfalls bis zur Basis hinabreicht.

Die Zugehörigkeit der kleinen, kräftig rot gefärbten Kolonie zu *Spongioderma* wurde durch die Gestalt der Spicula erwiesen, die völlig denen von *Spongioderma verrucosa* glichen. Sie stammte aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition (Stat. 105[b]) aus einer Tiefe von 102 m, von der Agulhasbank. Auf einer leider nicht lückenlosen Schnittserie durch die Kolonie senkrecht zu ihrer festen, kalkigen Unterlage ließ sich folgendes erkennen.

Zu den beiden nebeneinanderstehenden Polypen, die bis zur Basis hinabreichen, gesellt sich noch ein dritter kleinerer, der sich zwischen die beiden einschiebt und mehr distal gelegen ist.

Die Mesogloea ist bereits kräftig entwickelt und weist zahlreiche hyaline, miteinander verbundene Stränge auf. Auffällig ist die große Zahl von Zellen der Mesogloea, die mit stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt sind. Diese Zellen bilden teils kleinere von Gallertsubstanz umschlossene Nester, teils Zellstränge, außerdem ist aber ein sehr reich entwickeltes Netz von Ernährungskanälen vorhanden.

Schon auf diesem frühen Stadium wird durch die starke Entwicklung der Mesogloea um den Polypen eine Rindenschicht von erheblicher Dicke gebildet. Das Ektoderm ist eine sehr zarte Schicht, die auf meinen Schnitten anscheinend die Kerne mehrzeilig angeordnet hat, und die auf die Fußplatte umbiegt, hier aber bald endigt. Da, wo die Fußplatte der Unterlage aufsitzt, fehlt das Ektoderm, und eine hornige Membran liegt der Unterlage direkt auf, welche mit den tiefer im Innern gelegenen mesogloealen, hornigen Strängen in direkter Verbindung steht. Diese Membran zeigt zahlreiche Auswüchse und Vertiefungen und schmiegt sich so den Unebenheiten der Unterlage vollkommen an. Nach innen von ihr liegen die gleichen körnigen Zellen wie in der übrigen Mesogloea. Wenn diese Zellen auch oft nahe beieinander liegen, so bilden sie doch keinesfalls ein Epithel.

Fassen wir diese Angaben über das Hornskelett der einzelnen Gattungen der *Briareidae* zusammen, so können wir zunächst feststellen, daß die Bildung der Hornsubstanz von Zellen der Mesogloea ausgeht, welche sich durch ihren Inhalt stark lichtbrechender Körnchen auszeichnen. Die Abscheidung der Hornsubstanz erfolgt um die Scleriten herum, und so entstehen oft stark verästelte Hornhüllen um die Scleriten, die miteinander in Zusammenhang treten und sich an einzelnen Stellen verdicken können. Außerdem und anscheinend noch frühzeitiger findet die Ausscheidung einer mesogloealen, hornigen Basalmembran an der Anheftungsfläche der Kolonie auf der Unterlage statt. Diese mitunter aus mehreren aufeinander liegenden Lamellen bestehende Basalmembran steht mit tiefer in der Mesogloea gelegenen Hornhüllen von Scleriten in kontinuierlichem Zusammenhang und wird von den gleichen mesogloealen Zellen gebildet wie diese.

Bei den niedersten Formen ist dieses Horngerüst noch ein loses Netz, das vornehmlich die Unter- resp. Markschicht durchzieht. Eine Weiterbildung des Hornskeletts tritt dadurch ein, daß das Horngerüst sich an bestimmten Stellen verdichtet, entweder in Form von dickeren Balken, welche in gewisser Entfernung von den Ernährungskanälen der Markschicht diese durchziehen, oder die Verhornung tritt im zentralen Teile der Markschicht zurück, wird aber in deren peripherem Teile stärker, so daß das Hornskelett eine Röhre bildet.

Von Wichtigkeit ist die Beobachtung, daß bei jenen Gattungen (*Anthothela*, *Paragorgia*, *Suberia*, *Titanideum*), bei denen die Hornsubstanz in Ringen die die Markschicht durchziehenden Längsgefäße umgibt, diese Längsgefäße von einer Zone von gallertartiger Mesogloea umgeben sind, in welcher Scleriten und Hornsubstanz fehlen. Diese Gallertzone kann durch Bildung großer Vakuolen blasig werden, und es kommt — am ausgeprägtesten bei *Anthothela* — zur Ausbildung eines sehr feinen Fasernetzes, ähnlich der Schwammsubstanz im Zentralstrang der Holaxonier.

Ferner ist noch zu erwähnen, daß ein Ektoderm der Unterseite der Anheftungsfläche stets fehlt, und daß kein Zweifel an dem mesogloealen Ursprunge des Hornskeletts obwalten kann.

Der Besitz eines Hornskeletts kommt ausnahmslos allen Briareiden zu, und es ist mir ganz unfaßbar, wie Nutting in seiner Diagnose der Familie ganz ausdrücklich das Vorkommen von Hornhüllen der Spicula in Abrede stellt. Vielleicht glaubte er dadurch einen scharfen Gegensatz zu den Suberogorgiiden konstruieren zu können, von denen er das Vorkommen horniger Scheiden um die Spicula angibt. Auch andere Autoren haben übersehen, daß die Trennung der beiden Familien nicht darauf beruht, sondern auf dem Auftreten einer die Scleriten teilweise verkittenden Kalksubstanz bei den Suberogorgiiden.

Fam. *Suberogorgiidae*.

Die Familie der *Suberogorgiidae* unterscheidet sich von den *Briareidae* dadurch, daß die in der Markschicht sich ausbildende Achse nicht nur aus Scleriten und diese umgebenden Hornsträngen besteht, sondern daß außerdem noch Kalksubstanz abgeschieden wird, welche die Scleriten teilweise miteinander verkittet. Das Hornskelett ist stärker entwickelt wie bei den Briareiden und entweder gleichmäßig in der Achse verteilt (*Suberogorgia*), oder die Verteilung ist eine unregelmäßige, indem ein rein horniger, scleritenfreier Zentralstrang im Zentrum der Achse auftritt (*Kerocides*).

So scharf dieses beide Familien trennende Merkmal erscheint, so darf man doch nicht übersehen, daß es bereits bei Briareiden (*Solenocaulon*) zu streckenweiser Verkittung kommen kann.

Von der Gattung *Suberogorgia* habe ich die *Suberogorgia appressa* auf einem Querschliff durch einen dickeren Ast, sowie auf mehreren Schnittserien untersuchen können.

Die Achse von *Suberogorgia* ist bereits eingehend von Kölliker (1865 p. 144) beschrieben worden und ich kann seine Angaben nur bestätigen. Demnach besteht die Achse aus teilweise verkitteten Scleriten, die von einem dichten Netzwerk von Hornsubstanz eingescheidet sind (siehe Taf. 49, Fig. 94). Die Scleriten sind farblos und weisen alle Uebergänge von bewarzten, dicken Spindeln, wie sie auch der Rinde zukommen, bis zu schlanken, glatten, stab- oder spindelförmigen Gebilden auf, die in der Längsrichtung der Achse orientiert sind. Nur einzelne

Scleriten sind frei, die meisten sind miteinander verschmolzen und bilden breite Platten, die größere oder kleinere Lücken oder Spalten zwischen sich lassen.

Das Netzwerk von Hornsubstanz, welches die Scleriten der Achse einscheidet, ist engmaschig, so daß nur kleine Scleritenkomplexe dadurch vereinigt werden. Das Maschenwerk ist ziemlich gleichmäßig und konzentrisch angeordnet. Auf Längsschnitten sieht man die welligen Lamellen langgestreckte, spitzwinklige Hohlräume für die Scleriten bilden. Eine periphere, breite Zone enthält stärkere Hornlamellen, nach innen zu werden sie schmäler, und im Zentrum werden die Maschen kleiner. KINOSHITA (1913 p. 45) beschreibt im Zentrum der Achse einen Markstrang, der die gleichen Scleriten enthält wie die Rinde. An einem Querschliff (Taf. 49, Fig. 94) konnte ich die Anwesenheit einzelner isolierter Scleriten feststellen, die ungefähr die gleiche Gestalt wie die Rindenscleriten hatten, die aber nicht nur im Zentrum der Achse, sondern auch an verschiedenen peripher gelegenen Stellen vorkommen. Auf Querschnitten erscheint im Zentrum eine netzförmig gestaltete, ziemlich homogene, mesogloeale Schicht, die von dünneren Hornlamellen durchzogen wird: diese ist als Markstrang anzusprechen.

Bei *Keroeides* findet sich in der Achse ein Zentralstrang, der in seinem Bau völlig dem Zentralstrang der Holaxonier gleicht. Dieser Zentralstrang ist von einer Achsenrinde umgeben, die aus fibröser Hornmasse mit eingelagerten Spicula besteht. An den Zweigenden fehlt die Achsenrinde und nur der Zentralstrang ist vorhanden, der hier mit einem Epithel bedeckt ist. Dieses wird von KINOSHITA mit dem Achsenepithel der Holaxonier homologisiert, weshalb *Keroeides* von ihm zu letzterer Unterordnung gestellt wird. Wie KINOSHITA schreibt, ist das Achsenepithel meist sehr schwer zu sehen, da es nur am Ende der Achse erscheint, und außerdem ist es außerordentlich schwierig, es von dem Epithel der benachbarten Solenia zu unterscheiden. Ferner können die Zellen des Achsenepithels unterhalb der Zweigspitze in die hornige Matrix eintreten, welche die Spicula der Achsenrinde einscheidet, und schließlich weist KINOSHITA auch darauf hin, daß der Zentralstrang der Zweige nicht mit dem des Stammes zusammenhängt, sondern durch eine dünne Schicht von Achsenrinde von ihm getrennt ist. Trotzdem zieht er den Schluß, daß *Keroeides* ein Achsenepithel ektodermalen Ursprungs besitzt, welches den Zentralstrang ausscheidet. Gegen diese Auffassung habe ich mich seinerzeit (1916 p. 182) gewandt und darauf hingewiesen, daß nichts für die angebliche ektodermale Herkunft des Achsenepithels spricht, dagegen sehr vieles für dessen mesogloeale Natur. Damit wird auch der Widerspruch behoben, der darin liegt, daß ein Teil der Achse, nämlich die Achsenrinde, sicher mesogloealen Ursprungs ist, während ein anderer Teil, der Zentralstrang, aus dem zum Achsenepithel gewordenen Ektoderm der Fußplatte seine Entstehung genommen haben soll.

Anhangsweise soll hier noch die Achse von *Stereogorgia* besprochen werden. Die im Innern vorhandene Achse von gitterförmiger Struktur gehört nicht zu der Kolonie, sondern ist ein von ihr umwachsener Fremdkörper und zwar ein Echinidenstachel (siehe erster Teil p. 122). Die Abbildung eines Querschliffes wird das dartun (siehe Taf. 49, Fig. 95).

Fam. *Coralliidae*.

In der Familie der *Coralliidae* tritt die Hornsubstanz gegenüber der Kalksubstanz völlig zurück. Die Achse wird dadurch steinhart und besteht aus Scleriten, die durch eine verkalkte

Zwischensubstanz verkittet sind. Im Innern findet sich eine Zentralmasse, deren verschmolzene Scleriten denen der äußeren Rinde gleichen (siehe Lacaze-Duthiers 1864 t. 8 f. 37 und Kölliker 1865 p. 146). Gegen die allgemein angenommene Auffassung der Achse als mesogloeale Bildung wendet sich, wie schon erwähnt, R. Müller, der den Nachweis zu erbringen versucht, daß bei *Corallium rubrum* ein Achsenepithel vorhanden ist, das aus dem Ektoderm der Fußplatte stammt, und welches die Kalksubstanz der Achse nach außen ausscheidet. Den Umstand, daß in dieser Kalksubstanz gleichzeitig Spicula, also mesogloeale Bildungen vorkommen, erklärt Müller durch Wanderungen der Scleriten durch das Achsenepithel hindurch. Wie ich bereits 1916 p. 182 ausgeführt habe, halte ich die Zellen des angeblichen Achsenepithels für Chalicoblasten mesogloealen Ursprungs, die mit der fortschreitenden Abscheidung neuer Kalksubstanz immer tiefer in die Mesogloea einrücken und die darin gelegenen Spicula verkitten. Da die Kalksubstanz als einheitliche Masse abgeschieden wird, bleiben auch die Chalicoblasten in einem gewissen Zusammenhang, der aber keinesfalls ein so enger ist, daß man von einem „Epithel" sprechen könnte, und vor allem erscheint mir der Nachweis der Entstehung dieses Epithels aus dem Ektoderm des Fußblattes des Mutterpolypen nicht erbracht.

Fam. *Melitodidae*.

Ueber die Achse der *Melitodidae* hat Kolliker ausführlich berichtet (1865 p. 143). Er wies nach, daß die Nodien aus einem Netzwerk horniger Scheiden bestehen, welche die Scleriten einschließen, während die kalkigen Internodien aus verschmolzenen, glatten, walzenförmigen Scleriten gebildet werden. Hornsubstanz fehlt den Internodien. Im Innern der Achse, sowohl der Horn- wie der Kalkglieder, zieht sich ein von Kölliker als „Zentralstrang" bezeichneter Strang von warzigen Scleriten entlang, die den Scleriten der Rinde gleichen. In den Nodien liegen die Scleriten des Zentralstranges frei, in den Internodien sind sie dagegen miteinander verschmolzen.

Weitere Untersuchungen über die Melitodidenachse rühren von mir (1909 t. 7 f. 40) und von Kinoshita (1913) her. Zuletzt hat sich Schimeke (1915) damit befaßt.

Die von mir neuerdings angestellten Beobachtungen fußen auf einer großen Zahl von Schnittserien durch entkalkte Achsen verschiedener Melitodiden, sowie auf einigen Quer- und Längsschliffen und bestätigen und erweitern die Angaben Kölliker's.

Fast durchweg sind die harten Glieder oder Internodien länger als die Hornglieder oder Nodien, dafür sind aber letztere meist angeschwollen und von größerem Dickendurchmesser.

Betrachten wir zunächst den Aufbau der Nodien, so sehen wir in einer anscheinend homogenen Grundsubstanz ein Netzwerk von Hornscheiden, die kleine, stabförmige Spicula umhüllen. Dieses Netzwerk zeigt einen recht regelmäßigen Bau. Auf Querschnitten sieht man es polygonale Maschen von annähernd gleicher Größe bilden, während der Durchmesser der Maschen in der Richtung nach der Oberfläche zu immer mehr abnimmt, so daß die Maschen abgeplattet sind (Taf. 50, Fig. 96). Es wird dadurch ein Gerüst gebildet, welches vermöge seiner Elastizität eine gewisse Beweglichkeit der Glieder gegeneinander gestattet. Die harten Glieder senken sich in die Grundsubstanz der Nodien mit einer halbkugeligen Vorwölbung ein, so daß eine gelenkkopfartige Bildung entsteht. Was die Grundsubstanz der Nodien anbetrifft, so er-

scheint sie als gelbliche, homogene und durchscheinende Masse, doch lassen sich hier und da fibrilläre Differenzierungen wahrnehmen, und ferner sind mesogloeale Zellen, sowie auch Komplexe von Zellen, besonders Zellstränge vorhanden. Die Grundsubstanz wird von KÖLLIKER (1865 p. 143) auf Grund ihres chemischen Verhaltens als Hornsubstanz bezeichnet. Aus Hornsubstanz bestehen insbesondere die Scheiden, welche die Spicula der Nodien umgeben. Diese festen, elastischen Hüllen stoßen in Knotenpunkten zusammen und bilden ein Wabenwerk ziemlich regelmäßiger, polygonaler Hohlräume, das sich nach der Peripherie zu etwas ändert, indem die Stränge mehr tangential verlaufen, die Maschen also abgeplattet sind. Die Mitte des Nodiums nimmt ein Längsstrang von Kalkkörpern ein, der sich in die Internodien fortsetzt, und den schon KOLLIKER gesehen und als „Zentralstrang" bezeichnet hat. Dieser Strang fällt dadurch auf, daß die Kalkkörper in Farbe und Gestalt denen der Rindenschicht gleichen (Taf. 50, Fig. 97). Einzelne dieser Kalkkorper finden sich übrigens auch an anderen Stellen der Achse vor. An den Enden des Nodiums beginnen sich die Spicula mehr in longitudinaler Richtung anzuordnen, und es wird dadurch eine breite Uebergangszone zu den Internodien gebildet.

Die Internodien sind von den Nodien besonders dadurch geschieden, daß ihre vorwiegend in der Längsrichtung angeordneten Spicula zu einer festen Kalkmasse verkittet sind. Die kalkige Kittsubstanz tritt nur spärlich auf, und die einzelnen, langgestreckten, meist glatten Spicula sind auf Längsschliffen deutlich wahrnehmbar. Auch im Innern der Internodien zieht sich der Zentralstrang entlang, dessen Spicula kleiner, breiter und mit gezackten Ausläufern versehen sind, also denen der Rinde gleichen. Auch diese Spicula sind mehr oder minder durch Kalksubstanz verkittet, und zwischen ihnen findet sich vielfach ein nach der Entkalkung zurückbleibendes Netzwerk organischer Substanz, während in der Achsenrinde nichts davon wahrnehmbar ist. Ein Netzwerk von Hornfasern, wie es den Nodien zukommt, fehlt den Internodien durchaus. In der Kalksubstanz der Internodien kann es besonders im basalen Teile des Stammes zur Ausbildung von kleineren und größeren Lücken kommen (Taf. 50, Fig. 98). Dieser Aufbau der Achse kommt allen daraufhin untersuchten Arten zu, und Abweichungen, die sich bei den einzelnen Gattungen finden, sind durchaus untergeordneter Natur.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Achse der *Melitodidae* gegliedert ist und aus abwechselnden, hornigen Nodien und kalkigen Internodien besteht. In den Nodien finden sich zahlreiche lose, durch Hornscheiden zu einem Maschenwerk verbundene, aber nicht durch Kalksubstanz verkittete Scleriten, während die Internodien durch Scleriten gebildet werden, die größtenteils durch Kalksubstanz verkittet sind. Im Zentrum der Achse zieht ein Strang von Scleriten entlang, die in Form und Farbe den Scleriten der Rinde gleichen, und die in den Internodien größtenteils verschmolzen sind, während sie in den Nodien lose liegen. Dieser Strang entspricht dem Markstrang der anderen Scleraxonier.

Zusammenfassung über die Scleraxonierachse.

Die Achse der Scleraxonier hat sich aus der unteren resp. inneren Coenenchymschicht zunächst als Markschicht heraus differenziert, ist also mesogloealen Ursprungs. Wenn die Scleriten wie bei den *Briareidae* noch lose und unverkittet in einem Netzwerk von Hornsubstanz liegen, so kann man noch nicht von einer Achse reden: diese tritt erst bei den anderen drei

Familien der Scleraxonier durch Abscheidung von Kalksubstanz auf, welche die Scleriten teilweise oder völlig verkittet. Außerdem tritt bei zweien von ihnen die Abscheidung von Hornsubstanz auf, während bei den *Coralliidae* ausschließlich ein Kalkskelett erscheint. Die Bildung des Hornskeletts erfolgt von mesogloealen Zellen aus, welche mit stark lichtbrechenden, bräunlichen Körnchen erfüllt sind, und zwar wird Hornsubstanz abgeschieden, zuerst als basale Membran, dann als damit zusammenhängende Hüllen um die Scleriten. Die hornabscheidenden Zellen können sich besonders da, wo größere, zusammenhängende Komplexe von Hornsubstanz abgeschieden werden, epithelartig anordnen. Das gleiche ist bei den mesogloealen Zellen der Fall, welche die Scleriten verkittende Kalksubstanz absondern.

Das Skelett der Scleraxonier wird also gebildet von Hornsubstanz, von Scleriten und bei einem Teile von verkittender Kalksubstanz. Alle drei Komponenten werden von mesogloealen Zellen abgeschieden. Eine Beteiligung des Ektoderms der Fußscheibe an der Bildung der Achse kommt nicht in Frage.

Was den Bau der Achse anbetrifft, so läßt sich feststellen, daß sich das Hornskelett bei vielen Gattungen in der Markschicht in Form einer Röhre anlegt, während das Zentrum von einer wenig oder nicht verhornten Säule mesogloealer Substanz eingenommen wird, in welcher Scleriten von der gleichen Form vorkommen wie in der äußeren Rindenschicht. Diesen „Markstrang“ finden wir sowohl bei Briareiden, wie bei Suberogorgiiden, Melitodiden und Coralliiden.

Durch ungleichmäßige Verteilung der Skelettsubstanzen kommen die Verschiedenheiten im Bau der Achse der vier Familien der Scleraxonier zustande.

c) Bau und Entwicklung der Holaxonierachse.

α) Die Entstehung der Holaxonierachse.

Die Auffindung eines das Achsenskelett überziehenden Epithels bei *Eunicella verrucosa* führte v. Koch (1878 p. 269) zu der schon eingangs erwähnten Auffassung, daß dieses Achsenepithel das Achsenskelett ausscheide und die Achse schon deshalb nicht durch Verhornung von Bindesubstanz gebildet werden könne, weil sie ja überhaupt nicht mit ihr in Berührung komme. Schon damals sprach sich v. Koch dahin aus, daß dieses Achsenepithel mit großer Wahrscheinlichkeit vom Ektoderm abzuleiten sei.

Auch bei *Isidella elongata* fand er dieses Epithel auf, das in Form von rundlichen oder kubischen, ziemlich scharf konturierten Zellen Internodien wie Nodien überzieht, auch wurde ebenso bei *Muricea*, sowie bei *Caligorgia verticillata* ein solches Achsenepithel festgestellt. Gegen Kölliker's Auffassung, daß die Holaxonierachse ein Mesoskelett sei, wendet er ein, daß das von Kölliker angeführte Argument des gelegentlichen Vorkommens von Kalkkörpern in der Achse nicht stichhaltig sei, da er selbst niemals eine solche Beobachtung gemacht habe, und daß ein solches Vorkommen nur als rein zufällig zu betrachten und aus früheren Verletzungen der Achse zu erklären sei.

In einer weiteren Arbeit (1882 p. 484) spricht sich v. Koch folgendermaßen aus: „Die harten Skeletteile der Alcyonarien, sowohl die hauptsächlich aus Kalk- als auch die aus Horn-

substanz bestehenden sind ableitbar von dem Ektoderm." Er gründet diese Behauptung auf die Beobachtung, daß man wohl ektodermale Zellen in das Mesoderm einwandern sieht, aber keine entodermalen, und es erscheint ihm daher der Schluß nicht allzu gewagt, daß die im Mesoderm überhaupt vorkommenden Zellen vom Ektoderm abstammen. Schließlich faßt v. KOCH in seiner Monographie der Gorgonarien des Golfes von Neapel (1887) diese durch neue ontogenetische Beobachtungen erweiterten Angaben zusammen, und kommt zu der Auffassung einer ektodermalen Entstehung der Achse als Abscheidung des zum Achsenepithel sich erhebenden Epithels der Fußscheibe der sich festsetzenden Polypenplanula.

v. KOCH's Auffassung der Holaxonierachse steht also in Widerspruch zur Anschauung KOLLIKER's (1865), welcher mit großer Entschiedenheit für deren mesogloeale Entstehung eingetreten ist.

KÖLLIKER führt zugunsten seiner Ansicht folgende Gründe auf: 1. Vereinzelte Kalkkörper, die, wenn auch nur zufällig, im Innern der Achse vorkommen können. 2. Das Fehlen eines Achsenepithels. 3. Die netzförmigen Verschmelzungen von Aesten, wobei zuerst die Rinde sich vereinigt und erst dann eine Vereinigung der Achsen auf Kosten des Coenenchyms erfolgt. Diese Achsenteile enthalten häufig viele Kalkkörper. 4. Der feinere Bau der Achsen erinnert mehr an Bindesubstanz wie an Cuticularbildung. 5. Es kann auch Hornsubstanz für sich allein im Innern des Coenenchyms entstehen, wie ein Fall bei *Lyonium palmatum* erweist.

Als Bildner der Achse kommen für ihn die Gefaße in Betracht, welche sich in dem Coenenchym finden, und zwar wird zuerst der Zentralstrang als gallertige Masse abgesondert, in der dann nachträglich Erhärtungen entstehen, die als Fasernetze oder faserige Platten auftreten.

Unter den von KÖLLIKER aufgeführten Gründen für die mesogloeale Entstehung der Achse ist das Fehlen eines Achsenepithels nicht stichhaltig, da dieses später in vielen Fällen nachgewiesen worden ist. Dagegen ist der Einschluß von vereinzelten Kalkkörpern ins Innere der Achse nicht so bedeutungslos, wie v. KOCH meint, der dieses von ihm nicht gefundene Vorkommnis auf zufällige Verletzungen zurückführt. Solche Einschlüsse sind auch von TH. STUDER, SCHNEIDER, NEUMANN, SCHIMBKE und mir gefunden worden, und ich bin nunmehr in der Lage, eine ziemlich große Anzahl von Arten zu nennen, bei denen sie vorkommen. NEUMANN hat ferner in der Holaxonierachse gelegentliche mesogloeale Zellkomplexe gefunden, von denen aus Hornabscheidung erfolgt ist, und SCHIMBKE hat nachgewiesen, daß von der die Achse umgebenden Mesogloea bindegewebige Fasern in die Achse hineinziehen, die um so stärker verhornt sind, je tiefer sie in die Achse hineindringen. Schließlich steht auch die Tatsache fest, daß der Zentralstrang bei verästelten Formen nicht in kontinuierlichem Zusammenhange steht, sondern daß der Zentralstrang der einzelnen Aeste von dem des Stammes durch eine Schicht von Achsenrinde getrennt ist. Das sind gewichtige Gründe, welche für eine Ausbildung der Achse wachsender Kolonien aus der Mesogloea sprechen.

Die Frage spitzt sich demnach so zu: Wie läßt sich das Resultat ontogenetischer Untersuchungen, nach welchen die erste Entstehung der Achse als Außenskelett von dem basalen Ektoderm des Primärpolypen aus erfolgt, mit dem Faktum, daß das Wachstum der Achse an den Zweigenden von mesogloealer Seite aus bewirkt wird, vereinigen?

Zur Lösung dieser Frage stand mir leider nur spärliches, entwicklungsgeschichtliches Material zur Verfügung. Vor allem fehlte es mir an Stadien, welche die erste Anlage der

Hornachse zeigen. Dagegen konnte ich die Bildung der Achse an den Zweigenden verschiedener Arten genauer untersuchen, besonders schön an Querschnitten durch den Endzweig einer *Plexaura*.

Die Resultate dieser Untersuchungen lege ich hiermit vor.

Die Achse von *Plexaura* ist im obersten Teil der Endzweige äußerst zart und bietet dem Mikrotommesser kaum Widerstand, so daß sich ohne Schwierigkeiten Schnittserien durch diesen Teil der Kolonie anfertigen lassen. Dem obersten Ende der Zweige fehlt die Achse völlig, sie tritt dann als eine zarte Hornmembran auf, die einen ziemlich weiten, mit gallertiger Masse erfüllten Raum umschließt. Das ist der Zentralstrang. In ihm sind sehr feine, netzförmige Strukturen sichtbar, und an seiner Peripherie erscheinen erst vereinzelt, dann weiter basalwärts häufiger von der äußeren Hornmembran abgezweigte, bogenförmige, feinste Hornlamellen.

Die ausgezeichnete Konservierung des Objekts ließ das die Achse in dieser Region umgebende Achsenepithel aufs deutlichste erkennen. Es ist das ein dicht stehendes, meist einschichtiges Epithel teils niedriger, an manchen Stellen aber hoch ausgezogener Zellen, die senkrecht auf der äußersten Hornmembran der Achse stehen. Diese Zellen sind größer als die Entodermzellen benachbarter Kanäle oder Gastralräume, und sind ferner mit einem größeren, weniger intensiv gefärbten und vorwiegend ovalen Kerne versehen, während die Entodermzellen kleinere, mehr rundliche und durch die Färbung schärfer hervorgehobene Kerne besitzen. Dagegen gleichen sie vollkommen den Zellen der soliden Zellstränge, welche die Mesogloea durchziehen, in Größe, Gestalt und Kernform. Wie letztere, so sind auch die Achsenepithelzellen mit einem feinkörnigen Inhalt erfüllt. In den Zellsträngen kommen außerdem gelb gefärbte, stark lichtbrechende Körnchen vor, die auch den Zellen des Achsenepithels nicht fehlen. Hier finden sie sich vorwiegend an dem basalen der Hornmembran aufliegenden Ende. An verschiedenen Stellen kann man sehen, wie Zellstränge an das Achsenepithel herantreten und wie an anderen Stellen das Achsenepithel die Form von Zellsträngen annimmt, so daß ein Uebergehen der Zellstränge in das Achsenepithel ganz außer Frage steht. Wir können also feststellen, daß das Achsenepithel dieser Form ganz zweifellos mit den Zellsträngen der Mesogloea in Zusammenhang steht (Fig. 316, siehe auch Fig. 302).

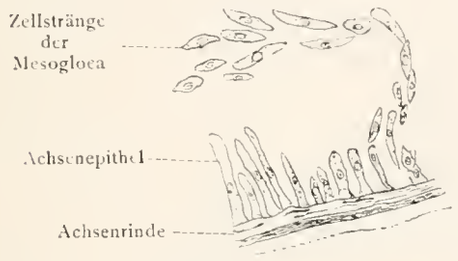


Fig. 316.

Achsenepithel einer *Plexaura*. Vergr. 284.

Die gelblichen, stark lichtbrechenden Körnchen, die man an der Basis der Achsenepithelzellen sehen kann, scheinen eine Vorstufe der abzuscheidenden Hornsubstanz zu sein. Man kann beobachten, wie diese Körnchen in die noch mit der Zellbasis in Zusammenhang stehende Hornmembran eintreten und ihre Grundmasse bilden.

Etwas weiter basalwärts wird die Hornmembran der Achsenrinde etwas dicker, indem eine neue Lamelle sich auflagert: gleichzeitig tritt das Achsenepithel an einzelnen Stellen in Form einer Ausbuchtung etwas zurück, und es kommt zur Abscheidung einer neuen Hornmembran, während die darunter gelegene ins Innere der Achse zu liegen kommt (siehe Fig. 302). Die radiär stehenden Achsenepithelzellen werden sehr hoch und dünn und ihr äußeres Ende kann protoplasmatische Ausläufer aussenden: ganz die gleichen Zellen kommen aber in longitudinaler Lagerung in Form von Zellsträngen in der umgebenden Mesogloea vor.

Mit der zunehmenden Dicke der Achsenrinde verliert das Achsenepithel etwas weiter am Zweige abwärts seinen Zusammenhang. Seine Zellen erscheinen an einzelnen Stellen angehäuft, während sie anderen fehlen, und die Verbindung mit Zellsträngen der Mesogloea wird immer häufiger. Immer deutlicher wird es, daß das Achsenepithel und die Zellstränge die gleichen Bildungen darstellen. Auf einem Querschnitt noch weiter abwärts sieht man fast nur noch solche Zellstränge in doppelter Zellenlage die Achse umgeben. Die Achsenrinde nimmt nun dadurch zu, daß sich bogenförmig auf die inneren Lamellen aufsetzende, neue Hornlamellen abgeschieden haben. Die dadurch entstehenden, im Querschnitt etwa halbmondförmigen Segmente sind mit sehr feinen, radiär stehenden Fasern ausgefüllt. Auch die Herkunft dieser Fasern habe ich feststellen können. Sie sind aus reihenweise hintereinander liegenden Körnchen entstanden, die aus dem Protoplasma der basalen Abschnitte der langgestreckten Achsenepithelzellen stammen.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich der Schluß ziehen, daß die Bildung der Achse, wie man sie an den Zweigenden beobachten kann, von einem Achsenepithel ausgeht, das in direktem Zusammenhang mit den Zellsträngen der Mesogloea steht. Dieses ein-

Fig. 317.

Primnoa resedaeformis. Jugendstadium. Vergr. 8.

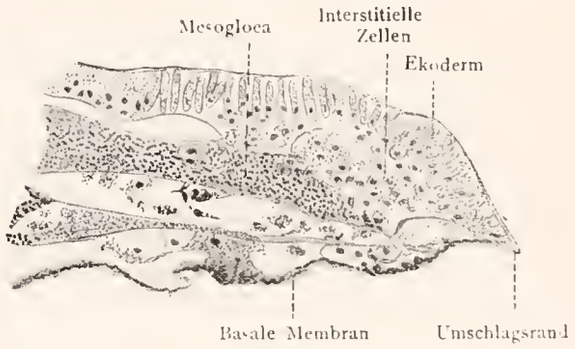


Fig. 318.

Primnoa resedaeformis. Jugendform. Querschnitt durch die Fußplatte. Vergr. 426.

schichtige Achsenepithel findet sich nur am Achsenende und geht mehr basalwärts kontinuierlich in doppelschichtige mesogloeale Zellstränge über. Es läßt sich also kein anderer Schluß ziehen als der, daß die Bildung der Achse an den Astenden von mesogloealen Zellen ausgeht, die sich hier epithelartig anordnen, während sie mehr basalwärts Zellstränge der Mesogloea bilden.

An einem anderen Objekt ließ sich folgendes für die Entstehung der Holaxonierachse feststellen.

Durch die Güte von Herrn Dr. Broch in Trondhjem erhielt ich einige Jugendformen von Kolonien der *Primnoa resedaeformis* zur Untersuchung. Das kleinste Stadium, das ich der nachfolgenden Beschreibung zugrunde lege, war 9,5 mm hoch und war auf einer festen Unterlage mit breiter, scheibenförmiger Fußplatte von kreisförmigem Umrisse festgewachsen. Aus deren Mitte erhebt sich ein schlanker, distalwärts dicker werdender Stamm, der allmählich in einen wohlausgebildeten Terminalpolypen übergeht (Fig. 317). Seitlich am Stamm sitzen 6 basalwärts immer kleiner werdende Polypen, die subalternierend und ungefähr in einer Ebene an

geordnet sind. Sie sind ausnahmslos basalwärts gebogen, während der anscheinende Terminalpolyp aufwärts gerichtet ist. Diese Stellung geht aber bald verloren, denn schon auf einem 27 mm großen Stadium ist ein aufwärts gerichteter Terminalpolyp nicht mehr vorhanden, sondern sitzt an der Seite des in eine Spitze auslaufenden Stammendes und ist etwas nach abwärts geneigt. Durch das kleinste Stadium wurden Längsschnitte gelegt parallel der Ebene, in welcher die meisten Polypen angeordnet sind.

Zur Lösung der Frage, ob und welchen Anteil das basale Ektoderm der Fußplatte an der Entstehung der Achse hat, erweisen sich diese die Fußplatte treffenden Schnitte als durchaus geeignet.

In der Peripherie der Fußplatte zeigte sich folgender Bau (Fig. 318). Die Oberfläche ist mit einem ektodermalen Epithel bedeckt, das aus schlanken, zylindrischen Zellen besteht zwischen deren Basen sich zahlreiche kleinere, interstitielle Zellen einschieben. Die Epithelzellen des Ektoderms sind ca. 0,03 mm hoch und haben auf der Oberfläche eine feine Cuticula abgeschieden. Ihre Kerne sind rundlich bis längsoval und liegen im basalen Zellteile. Außerdem enthält das ektodermale Epithel schlanke, 0,022 mm hohe Nesselkapseln mit abgerundeten Enden, die an einzelnen Stellen dicht zusammengedrängt stehen. Die interstitiellen Zellen sind kleine, mehr rundliche oder polygonale Zellen, die sich zwischen die Basen der hohen Epithelzellen einschieben (siehe Fig. 318).

Unter diesem ektodermalen Epithel liegt die Mesogloea. Große, an das Ektoderm angrenzende Hohlräume geben die Lage der Scleriten an, die durch die Entkalkung des Objektes entfernt worden sind. Die Mesogloea besteht aus einer gallertigen Substanz und zahlreichen Zellen, die mit den interstitiellen Zellen des Ektoderms in kontinuierlichem Zusammenhang stehen. An einzelnen Stellen sieht man Züge dieser ektodermalen Zellen in die Tiefe hinabgehen. In der Mesogloea ist es zur Differenzierung vorwiegend horizontal verlaufender und netzförmig verbundener Stränge und Lamellen gekommen, die in der Mitte der Fußplatte besonders stark ausgebildet sind.

Auf der basalen Seite der Fußplatte fehlt das geschilderte ektodermale Epithel der Außenseite vollkommen. Die Begrenzung wird bewirkt durch die Mesogloea, die nach außen eine feste Membran abgeschieden hat.

Auf vorliegenden Schnitten ist die basale Membran noch in der Ausbildung begriffen. Man sieht noch Reste von Zellen und auch Zellkerne in ihr liegen und an einzelnen Stellen geht sie kontinuierlich in die mehr in der Mitte der Fußplatte liegende Grundsubstanz der Mesogloea über: die Bildung dieser Membran wird also bewirkt durch die gleichen Zellen, wie die der Grundsubstanz der Mesogloea. Diese mesogloealen Zellen stammen, wie wir gesehen haben, von den interstitiellen Zellen des Ektoderms, von denen sie eingewandert sind.

Das Fehlen des hohen, ektodermalen Epithels auf der Unterseite tritt besonders deutlich in die Erscheinung am Umschlagsrand der Fußplatte. Während auf deren Oberseite die hohen Zylinderzellen bis zum Rande gehen, tritt auf der Unterseite die basale Membran an den Umschlagsrand heran, und nach innen von ihr sind nur vereinzelte mesogloeale resp. interstitielle Zellen wahrnehmbar, niemals aber die hohen Epithelzellen. Ferner läßt sich auf vielen Schnitten auch wahrnehmen, daß die Hornfasern, welche die Grundsubstanz der Mesogloea durchziehen,

bis an die Umschlagsstelle herantreten und dadurch das hohe ektodermale Epithel der Oberseite begrenzen.

Von Interesse ist ferner die Verbindung des basalen Teiles der Achse mit der Fußplatte. Die schon erwähnten horizontalen Stränge der Fußplatte treten in die an der Basis verbreitete Achse ein, die direkt der basalen Membran aufsitzt. Die Achse ist deutlich in Lamellen geschichtet, von denen die untersten sich nur wenig erheben, während die darüber liegenden immer höher werden.

Der weitere Verlauf der Achse stammaufwärts ist folgender (Fig. 319). Der schlanke Stamm enthält in seinem Innern zahlreiche feine, in der mesogloealen Grundsubstanz verlaufende Längsstränge, welche dicht mit mesogloealen Zellen besetzt sind.

Innerhalb dieser Mesogloea zieht nun die Achse nach oben, geht unter der Basis des etwas schräg gestellten, obersten Polypen hindurch und tritt in den obersten Stammabschnitt ein. In dieser Region werden die mesogloealen Zellen, welche die Aeste umgeben, etwas höher und ordnen sich epithelartig an. Das ist das Achsenepithel. Zwischen den Zellen dieses Epithels sieht man einzelne feine, bindegewebige Fasern der Mesogloea in die Achse hineintreten.

Fig. 319.
Primnoa resedaeformis. Jugendstadium, mit eingezeichneter Achse.

Aus dieser Untersuchung ergibt sich, daß die Achse an ihrem distalen Ende von mesogloealen Zellen und mesogloealen Fasern gebildet wird. Diese mesogloealen Zellen, welche am Astende sich epithelartig anordnen, sind die gleichen, wie die, welche sich in der Fußplatte vorfinden, und deren Herkunft aus interstitiellen Zellen des Ektoderms sich nachweisen ließ.

Die Achse wird also aus mesogloealen Zellen ektodermaler Herkunft gebildet, keinesfalls aber aus dem ektodermalen Epithel der basalen Fläche der Fußplatte. Letzteres ist nicht vorhanden und scheint schon mit der Festheftung der Larve an den Untergrund verloren gegangen zu sein.

Diese Angaben stehen in Gegensatz zu denen v. Koch's und Kinoshita's. v. Koch (1887 p. 81) schildert das erste Auftreten des Achsenskeletts bei *Gorgonia cavolini* (= *Eunicella verrucosa*) folgendermaßen: „In seiner einfachsten Form stellt es ein dünnes, ziemlich unregelmäßig begrenztes Häutchen dar, welches dem basalen Ende aufliegt und nach allen Anzeichen eine Ausscheidung des Ektoderms, ähnlich wie die Hülle von *Clavularia* und *Cornularia* ist. Es besitzt ziemliche Festigkeit und Elastizität und von Anfang an eine gelbliche Farbe. Häufig findet sich auf dem Basalplättchen schon ein kleines Höckerchen, welches in den Polypen hineinragt und als der Anfang der eigentlichen Achse anzusehen ist." Das erste Auftreten des Achsenskeletts erfolgt also in Form einer basalen Membran, ganz ebenso wie ich es bei den Jugendstadien der scleraxonen *Spongioderma* beobachtet habe. In letzterem Falle war diese basale Membran das Produkt mesogloealer Zellen, in ersterem Falle ist sie, wie v. Koch meint, „nach allen Anzeichen" eine Ausscheidung des Ektoderms, aber vergeblich wird man nach einer Begründung dieser Annahme suchen und auch die Abbildungen v. Koch's geben uns darüber keinen Aufschluß.

Eingehender hat sich KINOSHITA (1910 p. 8) mit diesem wichtigen Punkte beschäftigt. Er schildert die erste Achsenbildung bei *Anthoplexaura dimorpha* folgendermaßen. Zuerst ist das Ektoderm der Fußplatte aus niedrigen Zellen gebildet. Bei einem Exemplar fand er nach außen von diesem ektodermalen Epithel eine basale Cuticula ausgeschieden und zwischen ihr und dem Epithel fand sich noch eine von gelegentlichen Vakuolen durchsetzte Substanz, die er als „Zement" bezeichnet, und die, wenn auch selten, eine ansehnliche Dicke erreichen kann (siehe KINOSHITA's Fig. 3). Gleichzeitig mit dieser Ausscheidung oder nach derselben werden die Ektodermzellen der Fußscheibe bedeutend höher und dieser Abschnitt übernimmt die Funktion der Ausscheidung des Achsenskeletts und wird zum Achsenepithel. Im peripheren, sich verbreitenden Teil der Fußscheibe bleibt aber das Ektoderm so dünn, „daß dies sehr schwer nachzuweisen ist, obgleich dasselbe ebenso wie der zentrale verdickte Abschnitt noch sekretorische Funktion besitzt". Die Achse tritt als kleine Masse hyaliner Substanz auf mit einem Netzwerk feiner Hornfasern, welche sich zu einer dünnen, begrenzten Hornlamelle fortsetzen. Durch wiederholte Ausscheidung dieser Masse vom Achsenepithel aus wird die Achse gebildet. Alsdann scheint das Achsenepithel wieder dünn zu werden und ist in den erwachsenen Kolonien so dünn, daß es sich nur sehr schwer nachweisen läßt.

Auch diese Darstellung hat mich nicht von der Entstehung des Achsenepithels aus dem basalen Ektoderm überzeugen können. Wie KINOSHITA selbst angibt, und wie aus mehreren seiner Abbildungen hervorgeht, sind schon auf diesen frühen Stadien weite Solenia vorhanden und auch der von ihm als „Achsenepithel" bezeichnete Zellenkomplex sieht einem solchen Gebilde sehr ähnlich. Die von ihm als „Zement" bezeichnete Substanz zwischen Achsenepithel und basaler Cuticula ist meiner Ansicht nach mesogloeale Grundsubstanz. Ist diese Deutung richtig, dann bildet sich die Achse in der Mesogloea aus und nicht als Außenskelett des Ektoderms der Fußscheibe. Es fragt sich nun, was in diesem Falle aus letzterem geworden ist? Entweder ist es geschwunden, wie ich von dem Jugendstadium von *Primnoa* annehme, welches ich beschrieben habe, oder aber die einzelnen Zellen des basalen Ektoderms sind in die Mesogloea eingewandert. Beide Möglichkeiten sind vorhanden, vorläufig ist aber die Entscheidung für eine derselben nicht zu erzielen. Erst auf Grund erneuter Untersuchungen an geeigneten Jugendstadien wird es möglich sein, diese Frage zur Entscheidung zu bringen, was ich aber jetzt schon behaupten kann, ist das: Weder v. KOCH noch KINOSHITA haben den zwingenden Beweis geführt, daß das Achsenepithel das Ektoderm der Fußscheibe darstellt. Dagegen ist es einwandfrei erwiesen, daß das an der Spitze der Zweige vorhandene Achsenepithel aus mesogloealen Zellen besteht, wie sie in den die Mesogloea durchziehenden Zellsträngen vorkommen. Wir werden bei der Besprechung des Baues der verschiedenen Holaxonierachsen sehen, daß bei vielen Gruppen außerdem bindegewebige Fasern der umgebenden Mesogloea in die Achse eindringen, wo sie verhornen. Die Achse der Holaxonier ist danach mesogloealen Ursprunges ebenso wie die Achse der Scleraxonier.

Es erhebt sich nun die Frage, ob sich der Nachweis erbringen läßt, daß die Holaxonierachse aus der der Scleraxonier entstanden ist.

Der Hauptunterschied beider Achsen liegt in der Ausbildung eines gesonderten Zentralstranges bei den Holaxoniern, und es fragt sich nun, ob sich bei den Scleraxoniern Bildungen finden, welche dem Zentralstrang den Ursprung gegeben haben können.

Solche Bildungen sind in der Tat vorhanden in dem „Markstrange", welcher bei fast allen Scleraxoniern nachgewiesen werden konnte. Wie bei den Holaxoniern die Achse aus zwei Schichten, der Achsenrinde und dem Zentralstrang besteht, so hat auch die Scleraxonierachse eine äußere, stärker verhornte, teilweise auch verkalkte Schicht und einen inneren, weniger verhornten Markstrang aufzuweisen: dieser Markstrang enthält Scleriten, welche denen der äußeren Rindenschicht in Gestalt und oft auch Färbung gleichen, und es hat sich im Verlaufe dieser Untersuchungen herausgestellt, daß er seine Erklärung findet in der Einrollung und Röhrenbildung der freien von der Basis abgehenden Ausläufer, wodurch die äußere Rindenschicht zum Teil in deren Inneres gelangte. Meist ist keine besondere Differenzierung des Gewebes dieses Markstranges erfolgt, doch gibt es Scleraxonier, welche eine solche zeigen. Das sind die Gattungen *Anthothela*, *Paragorgia*, *Titanideum* und *Suberia*. Am ausgeprägtesten ist sie bei *Anthothela* vorhanden, wo ich sie bereits beschrieben und abgebildet habe. Bei dieser Form steht die Umbildung der inneren Mesogloea in Beziehung zu den Längskanälen, welche das Innere durchziehen. In der Umgebung dieser Kanäle nimmt die Mesogloea ein ganz anderes Aussehen an. Es treten große, vakuolenartige Bildungen auf, die von dünnen, festen Membranen umschlossen werden, und in deren Innern sich ein „Schwammgewebe" entwickelt, welches dem des Zentralstranges der Holaxonierachse gleicht. Eine Weiterentwicklung stellt der gekammerte Zentralstrang von *Kerocides* dar (siehe Seite 119), der dem der Holaxonier völlig gleicht. *Kerocides* zeigt uns also den Weg an, den die Achse bei der Ausbildung eines Zentralstranges aus dem indifferenten Markstrang der Scleraxonier gegangen ist.

Damit ist aber die Kluft zwischen Holaxonier- und Scleraxonierachse überbrückt. Die Weiterentwicklung der ersteren ist in der Weise erfolgt, daß die Scleriten in der Achsenrinde schwinden. Auch hier sind Uebergänge festzustellen. Bei *Kerocides* sind die Scleriten noch in dichtester Anordnung in der Achsenrinde vorhanden und daher hat die Gattung nach wie vor bei der Unterordnung Scleraxonia zu verbleiben, aber auch bei vielen Holaxoniern, besonders der Familien *Plexauridae*, *Muriceidae*, *Gorgoniidae* und *Gorgonellidae* fehlen Scleriten der Achse nicht völlig, wenn sie auch meist nur noch vereinzelt vorkommen. Dafür sind die Hornbildungen der Achsenrinde stärker geworden und haben sich als feste Lamellen dicht aneinander gelegt.

Die Holaxonierachse hat sich also aus der Scleraxonierachse in der Weise entwickelt, daß durch Vakuolenbildung und Differenzierung eines „Schwammgewebes" aus dem Markstrang der Zentralstrang entstanden ist, daß die Scleriten aus der Achsenrinde verschwinden und daß deren Hornsubstanzen feste, dicht aneinander liegende Lamellen bilden.

β) Der Bau der Holaxonierachse.

Fam. *Plexauridae*.

An die Wurzel der Holaxonier habe ich die *Plexauridae* gestellt. Damit stimmt auch der Bau ihrer Achse überein, mit dem wir uns eingehender beschäftigen wollen.

Ueber den Bau der Plexauridenachse hat am eingehendsten Kölliker (1865) berichtet, der vor allem *Plexaurella* studiert hat. Weitere Mitteilungen verdanken wir besonders v. Koch über die Achse von *Eunicella verrucosa*, Neumann (1911) und Schimbke (1915), doch steht eine zusammenfassende Darstellung bis jetzt noch aus.

Da es sich herausgestellt hat, daß innerhalb der einzelnen Gattungen die Achse so ziemlich den gleichen Bau aufzuweisen hat, fasse ich die Beobachtungen an den Achsen der einzelnen Arten jeder Gattung zusammen.

Für alle Arten der Familie ist charakteristisch, daß der Zentralstrang besonders in den Endzweigen relativ dick, die Achsenrinde dagegen dünn ist; basalwärts nimmt die Achsenrinde an Dicke zu, während der Zentralstrang ungefähr die gleiche Dicke behält (Taf. 50, Fig. 99 und Taf. 51, Fig. 100).

Ein weiteres durchgehendes Merkmal ist die Kammerung des Zentralstranges durch transversale Scheidewände, welche kuppelförmig nach aufwärts gewölbt sind. Diese Scheidewände biegen am Rande abwärts und treten in die Achsenrinde ein, wodurch sich die Dickenzunahme der letzteren nach unten zu erklärt. Der Inhalt der Kammern des Zentralstranges ist vorwiegend weich, ja flüssig, und von einem feinen Netzwerk, dem „Schwammgewebe" Kölliker's durchzogen, doch kommen auch, besonders in den basalen Teilen der Kolonie, meist spärliche Ablagerungen von kohlensaurem Kalk im Zentralstrang vor.

Größere Unterschiede zeigen sich im Bau der Achsenrinde. Bei den meisten Gattungen weichen die Hornlamellen, aus denen sie zusammengesetzt ist, auseinander und bilden langgestreckte Fächer, die auf dem Querschnitte meist halbkreisförmig oder halbmondförmig gestaltet sind, und deren Inhalt aus dem gleichen Schwammgewebe besteht, wie es in den Kammern des Zentralstranges vorkommt. An Stelle dieses Schwammgewebes tritt bei *Plexaurella* radiär gestreifte und lamellöse Kalksubstanz kristallinischer Natur auf (Taf. 51, Fig. 101 u. 102). Während bei *Plexaurella* die gesamte Achsenrinde bis zur Peripherie fächerig ist, treten bei anderen Gattungen die Fächer nur im inneren Teil der Achsenrinde auf, während der peripher gelegene aus dicht aneinander liegenden Hornlamellen besteht. Auch sind die Fächer in den Endzweigen deutlicher ausgebildet als stammabwärts und können in den unteren Teilen völlig schwinden. Schließlich gibt es auch Gattungen, bei denen die Fächer auch distal fast völlig geschwunden sind (*Eunicella*, *Plexauroides*).

Das Vorkommen von Kalk ist bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden. Der Zentralstrang enthält besonders im basalen Teile der Kolonie amorphen Kalk bei *Eunicea*, während im Zentralstrang von *Plexaurella* zu amorphem auch kristallinischer Kalk tritt. In der Achsenrinde tritt der Kalkgehalt in sehr verschiedenem Grade auf und kann auch völlig fehlen (*Euplexaura*). Bald findet er sich in amorpher Form wie bei *Plexaura*, bald in kristallinischer. Bei *Plexauroides* ist spärlicher, kristallinischer Kalk in der Achsenrinde in konzentrischer Anordnung vorhanden, bei *Eunicella* findet sich amorpher Kalk und kristallinischer gemischt in kleinen Feldern zwischen den Hornlamellen. Wahrscheinlich entsprechen diese Felder den Fächern der Achsenrinde, welche bei *Plexaura* mit kristallinischem Kalk erfüllt sind.

Ferner sind Einschlüsse von Scleriten in der Achse der Plexauriden nicht selten. Meist sind die von der Achsenrinde umschlossenen Scleriten von konzentrischen Hornschichten umgeben. Ich fand sie auch bei *Euplexaura robusta*, *Plexaura flavida* und bei *Eunicella verrucosa*, wo sie bereits von früheren Autoren beschrieben worden sind. Hier kommen sie nicht nur in der Achsenrinde, sondern auch im Zentralstrang vor.

Vielfach werden die in der Achse eingeschlossenen Scleriten resorbiert und durch Hornsubstanz ersetzt. Bereits Studer (1874) beschreibt das und Schneider (1905 p. 26) liefert eine

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Bestätigung. Auch ich konnte bei *Euplexaura robusta* feststellen, daß der Kalkgehalt der eingeschlossenen Scleriten in verschiedenem Grade schwindet (Taf. 52, Fig. 106).

SCHIMBKE (1915) macht darauf aufmerksam, daß bei Plexauriden bindegewebige Fasern der Mesogloea in radialer Richtung in die Achse eintreten und hier verhornen.

Zusammenfassung.

Die Achse der *Plexauridae* besteht aus einem weiten, weichen Zentralstrang, der stets durch kuppelförmige Scheidewände gekammert ist, und einer meist nicht scharf vom Zentralstrang getrennten, hornigen Achsenrinde, die in verschiedenem Grade gefächert ist. Die Fächer haben ein ähnliches Schwammgewebe aufzuweisen wie die Kammern des Zentralstranges; bei *Plexaurella* sind die Fächer mit kristallinischem Kalk erfüllt. Kalkablagerungen kommen sonst besonders in den basalen Teilen der Achse vor. Einschlüsse von Scleriten sind nicht selten.

Fam. *Muriceidae.*

Ueber die Achse der *Muriceidae* ist sehr wenig bekannt. STUDER (1878) schreibt in seiner Diagnose der Familie nur, daß die Achse meist hornig ist und NUTTING (1910 p. 3) eröffnet seine Monographie der Familie mit dem Satze: „Axis cylinder horny, not divided into segments", was sich als völlig unzutreffend erweisen wird, wenn er damit die Kammerung meint. KOLLIKER (1865 p. 135) rechnet die von ihm aufgeführten Gattungen der Muriceiden zu einer Gruppe *Primnoaceae* VAL., der Unterfamilie *Gorgoninae* M.-EDW. der Familie *Gorgonidae* M.-EDW. und hat demgemäß keine Diagnose der Muriceiden gegeben. Doch gibt er Abbildungen von Querschnitten der Achse von *Paramuriacea intermedia*, *P. spinosa* und *P. nigrescens*. Er zeigt, daß bei diesen Formen die Achsenrinde durch und durch fächerig ist, und aus gelben Hornlamellen besteht, die eine farblose, weichere, fein schwammige Substanz umschließen, die er das „Schwammgewebe der Rinde" nennt. Die Fächer verlaufen der Länge nach, doch nicht über größere Strecken, da die sie begrenzenden Hornlamellen allerwärts unter spitzem Winkel zusammenstoßen. „Es kann daher die Hornsubstanz solcher Achsen auch als ein großes Fächerwerk mit dünnen, verschiedentlich gebogenen, longitudinal gestellten Scheidewänden und langgezogenen, weiteren und engeren von dem Schwammgewebe erfüllten Fächern beschrieben werden (p. 150)." Auf dem Querschnitte erscheinen die Fächer halbmondförmig oder halbkugelig, doch kommen auch rundliche, dreieckige und länglich runde Querschnitte der Fächer vor. Das Schwammgewebe der Fächer ist ein zusammenhängendes Netzgewebe feiner und feinster Fäserchen, wie es auch die Kammern des Zentralstranges der meisten Gorgonarien erfüllt.

v. KOCH (1887 p. 43) berichtet von *Muricea chamaeleon*, daß das Achsenskelett von blasigen Räumen durchsetzt wird, die nur von zarten Fasern ausgefüllt werden, und bemerkt, daß die Verdickung des Skeletts durch Anlage neuer Blasen oft zu Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche der Achse Veranlassung gibt. Bei *Muricea placomus* (= *Paramuricea p.*) ist das Achsenskelett viel dichter und ähnelt dem von *Gorgonia*. Auch enthält es keine Kalksalze oder höchstens minimale Mengen. Bei *Bebryce mollis* findet sich wieder die blasige Beschaffenheit der Achsenrinde.

Schimbke (1915 p. 26) hat die Achsen von *Muricella erythraea* und *Echinomuricea spec.* untersucht und schildert die Achsenstruktur dieser Formen ganz ähnlich wie Kölliker und v. Koch.

Ich selbst habe außerdem Schnittserien durch die Achsen von *Echinogorgia mertoni* und *E. gracillima* untersuchen können und kann darüber folgendes berichten. Auch bei dieser Gattung findet sich ein gekammerter Zentralstrang, der unverkalkt ist und ein feines, netzförmiges Gerüst einschließt. Nach der Achsenrinde zu ist dieser Zentralstrang abgegrenzt durch eine feste Hornlamelle, die nach oben in die Scheidewände der Kammern des Zentralstranges übergeht. Die Substanz der Hornlamellen ist feinfaserig. Die Achsenrinde ist in ihrem inneren Teile teilweise fächerig, indem faserige Hornlamellen nach außen halbkreisförmig gebogen sind und ein feinfaseriges, zartes Netzwerk umschließen. In ihrem peripheren Teile ist die Achsenrinde durch Aneinanderlagerung der Hornlamellen sehr dicht geworden und hat keine Fächer aufzuweisen. Nur bei *Echinogorgia gracillima* kommen auch im peripheren Teile der Achsenrinde feine, im Querschnitt spindelförmige Spalten vor, die mit fein granulierter Substanz erfüllt sind und wohl Reste von Fächern darstellen. Außerdem sind Einlagerungen von Scleriten in der Hornsubstanz wahrnehmbar. An einer Stelle finde ich der Oberfläche aufgelagert einen Scleriten, der bereits von einer dünnen Hornlamelle umgeben ist.

Höchst auffällig ist der Achsenbau bei *Muricella erythraea* (Taf. 52, Fig. 107). Bei dieser Form ist die Achsenrinde völlig netzförmig gestaltet und die Hornsubstanz der Rinde ist in ein Netzwerk von auseinanderweichenden Lamellen gegliedert. Der Zentralstrang ist regelmäßig gekammert und die Scheidewände sind kuppelförmig nach oben gewölbt: sie legen sich abwärts dicht aneinander an und bilden ein festes, den Zentralstrang abgrenzendes Rohr. Nach außen von ihm liegen die Hornstränge der Achsenrinde. Auf Querschnitten sieht man, daß diese Stränge faserig sind und peripherwärts etwas dünner werden. In die äußersten treten bindegewebige Fasern ein, die von der Mesogloea kommen, so daß die Mesogloea allmählich in die Achsenrinde übergeht. Der Inhalt der Fächer ist ein äußerst zartes, feinfaseriges Netz. Gelegentlich treten auch außerhalb der Achse Hornbildungen in der Mesogloea auf, die festere Körper bilden können (siehe Fig. 301). Bei *Echinomuricea spec.* ist, wie Schimbke bereits beschreibt, die Fächerung der Achsenrinde eine unregelmäßige und kann an manchen Stellen fehlen, so daß die konzentrischen Hornschichten einen festen Ring bilden. Auch bei dieser Form ist der Achsenstrang gekammert und die Achsenrinde steht mit der umgebenden Mesogloea durch bindegewebige Fasern in direkter Verbindung.

Zusammenfassung.

Zwar ist das vorhandene Tatsachenmaterial noch nicht besonders reich, und es ist die Struktur der Achse noch bei einer ganzen Anzahl von Gattungen der Muriceidenachse zu untersuchen. Aber soviel kann schon jetzt gesagt werden, daß die Muriceidenachse einen ganz charakteristischen Bau hat, der sich in manchem an den der Plexauriden anschließt, aber auch wieder Aehnlichkeit mit dem der Gorgoniiden hat.

Der Zentralstrang ist gekammert und unverkalkt. Sein Inhalt besteht aus einem feinschwammigen Netzwerk. Die Scheidewände der Kammern sind kuppelformig nach oben gewölbt und treten nach unten zu einer den innersten Teil der Achsenrinde bildenden, lamellösen Röhre

zusammen. Der übrige Teil der Achsenrinde ist in verschiedenem Maße fächerförmig oder netzförmig, indem ihre schmalen Hornlamellen auseinanderweichen und längsgerichtete Fächer oder Maschen bilden, welche eine feinschwammige Masse enthalten. Entweder erfüllen die Fächer die gesamte Achsenrinde, oder nur den inneren Teil, oder sie treten nur stellenweise auf, und die Hornlamellen liegen dicht aneinander und bilden ein festes Rohr. Auch kann die Achsenrinde allmählich in die umgebende Mesogloea übergehen (*Muricella erythraea*). Kalk ist nicht oder nur spärlich in der Achse abgelagert. Vereinzelt kommen Einschlüsse von Scleriten vor.

Fam. *Acanthogorgiidae.*

Die *Acanthogorgiidae* schließen sich im Bau ihrer Achse an die *Muriceidae* an, aus denen sie zweifellos entstanden sind. SCHIMBKE (p. 32) hat die Struktur der Achse von *Acanthogorgia gracillima* var. *lata* geschildert. Auf Grund einer Nachuntersuchung der Präparate ist folgendes Bild zu entwerfen. Der Zentralstrang ist groß und gekammert. Die nach oben gewölbten Scheidewände treten nach abwärts nicht wie bei den Muriceiden zu einem festen, den Zentralstrang umschließenden Rohr zusammen, sondern gehen schräg in die Achsenrinde hinein und bilden hier die Scheidewände der Fächer. Der innere Teil der Achsenrinde ist fächerig, der äußere dagegen besteht aus ziemlich dicht aneinander gelagerten Hornlamellen. Die Fächer sind mit einem feinfaserigen Netzwerk erfüllt, ähnlich dem Inhalt der Kammern des Zentralstranges. Gänzlich verschwunden sind übrigens die Fächer auch in dem peripheren Teil der Achsenrinde nicht, nur sind sie zu sehr dünnen, flachen Spalten reduziert.

Ganz ähnlich ist der Bau der Achse von *Acanthogorgia spissa*. An einem Querschliff durch den unteren Teil der Achse von *Acanthogorgia gracillima* ist die Fächerbildung nur noch in einer schmalen, inneren Zone der Achsenrinde vorhanden, während der periphere Teil aus dicht aneinander liegenden Hornlamellen besteht.

Von *Acalycigorgia* untersuchte ich die Achsen von *A. grandiflora* und *A. inermis* auf Schnittserien durch einen Zweig. Der Zentralstrang ist auffällig weit und deutlich gekammert. Die Rinde ist durchweg gefächert, und zwar sind die einzelnen Fächer von recht verschiedener Größe, halbrund bis fast kreisförmig, und ihr Inhalt ist mit einem äußerst feinen Netzwerk erfüllt, wie das auch in den Kammern des Zentralstranges der Fall ist (Taf. 52, Fig. 108 u. 109).

Fam. *Gorgoniidae.*

Auch über die Achse der Gorgoniidae liegen bis jetzt nur vereinzelte Angaben vor, so von KOLLIKER (1865), v. KOCH (1887), NEUMANN (1911) und SCHIMBKE (1915).

Das Studium des mir vorliegenden reichen Materials ergab folgendes: Der Zentralstrang ist dünn und stets gekammert. Die Scheidewände der Kammern stehen weit aber gleichmäßig voneinander entfernt und sind meist nur wenig nach oben gewölbt. In den Kammern findet sich ein feines Netzwerk von Schwammgewebe. Die Achsenrinde besteht aus dicht aneinander liegenden Hornlamellen, deren Grenzlinien häufig einen zackigen Verlauf zeigen. Nur bei *Eugorgia sulfurea* BIELSCH. ließ sich eine Art Fächerbildung in der Achsenrinde feststellen, doch kommen diese Fächer nur in der peripheren Schicht vor und sind sehr unregelmäßig (siehe

Schimbke 1915, Taf. II, Fig. 4, der die Form unter dem Namen *Gorgonia viminalis* aufführt). Die im Querschnitt hufeisenförmig gebogenen Lamellen, welche die Fächer umschließen, umfassen die gleiche Substanz von Schwammgewebe wie die Kammern des Zentralstranges. Bei allen anderen von mir untersuchten Arten fehlt die Fächerbildung völlig und die Hornlamellen sind zu einer fast homogenen Masse verschmolzen. Der unregelmäßig zackige Verlauf der einzelnen Lamellen tritt besonders bei der Gattung *Leptogorgia* scharf in die Erscheinung und demgemäß ist auch die Oberfläche der Achse uneben. An den Zweigspitzen mehrerer Arten von *Leptogorgia* erscheint die Achse im Querschnitt sogar gelappt und diese lappigen Fortsätze können so groß werden, daß sie auf manchen Querschnitten völlig getrennt von der Achse liegen (Taf. 52, Fig. 110 u. 111). Es ließ sich dieses Verhalten an den Achsen von *Leptogorgia alba*, *varians*, *ramulus*, *obscura*, *pumila*, *dioxys*, *acquatorialis*, *fasciculata*, *pulcherrima* und *petechizans* feststellen, so daß diese eigenartigen, lappigen Vorsprünge für die gesamte Gattung *Leptogorgia* charakteristisch zu sein scheinen.

Auch bei *Eugorgia quercifornis* ist die Achse im Querschnitt durch ein Zweigende mit Fortsätzen versehen, die aber mehr zackig als lappig sind. Dagegen ist bei *Gorgonia stenobrochis* der Achsenumriß lappig wie bei *Leptogorgia* und auch bei *Rhipidogorgia flabellum* ist das in etwas geringerem Grade der Fall.

Die Achse von *Pterogorgia setosa* bietet dadurch ein gewisses Interesse, daß sich die äußeren Lamellen der Achsenrinde von den inneren trennen können, so daß ein weiter Hohlraum entstehen kann, der mit Fremdkörpern erfüllt ist, in vorliegendem Fall mit Radiolarienskeletten und Diatomeenschalen. Neumann und Schimbke beschreiben eigenartige Umbildungen, welche die Achse von *Pterogorgia bipinnata* (Taf. 53, Fig. 112) durch das Umwuchern und Eindringen eines Kieselschwammes erleidet.

Der Zentralstrang der *Gorgoniidae* ist niemals verkalkt und auch die Achsenrinde ist vorwiegend hornig, doch kommt es hier auch zur Ablagerung von amorphem Kalk in konzentrischer Lagerung. Indessen findet sich niemals eine regelmäßige, abwechselnde Lagerung von hornigen und kalkigen Schichten.

Außerdem ist die Achse vieler Gorgoniiden reich an Einschlüssen von Scleriten. Besonders häufig erscheinen sie bei Anastomosenbildung in der Achsenrinde der die Aeste verbindenden Brücken.

Zusammenfassung.

Die Achse der *Gorgoniidae* weist einen recht einheitlichen Aufbau auf. Der Zentralstrang ist dünn, gleichmäßig gekammert, mit nur wenig gewölbten Scheidewänden und netzförmigem Schwammgewebe. Eine Verkalkung des Zentralstranges findet nicht statt. Die vorwiegend hornige Achsenrinde besteht aus dicht aneinander gelagerten Lamellen, die nur bei einer Form (*Eugorgia sulfurea*) in der Peripherie der Achse zur Bildung von Fächern auseinanderweichen, sonst aber besonders zentralwärts zu fast homogener Masse verschmolzen sind. Die Trennungslinien der Lamellen sind fein gezackt oder gelappt und die Oberfläche der Achse ist wenigstens in den Endzweigen im Querschnitt dementsprechend zackig oder lappig ausgebuchtet, während sie basalwärts gleichmäßiger wird. Amorpher Kalk ist in verschiedenen Mengen in die Hornsubstanz der Achsenrinde eingelagert, bildet aber keine besonderen mit Hornsubstanz abwechselnden Schichten. Sehr häufig sind Einschlüsse von Scleriten in die Achsenrinde.

Fam. *Primnoidae.*

Von Primnoiden ist besonders die Achse von *Primnoa resedaeformis* untersucht worden, so von Grube (1861), von Kölliker (1865) und von Schimbke (1915). Außerdem liefert v. Koch (1887 p. 86) eine Beschreibung der Achse von *Caligorgia verticillata* (= *Primnoa ellisi* v. Koch), und Versluys (1906 p. 7) faßt in seiner großen Monographie der Familie die bis dahin vorhandenen Angaben mit seinen eigenen Beobachtungen zusammen, insbesondere weist er auf den hohen Kalkgehalt der Achse, sowie auf die wellenförmigen Trennungslinien der konzentrischen Schichten hin. Eine weitere Vermehrung unseres Wissens vom Bau der Primnoidenachse verdanken wir Schimbke, der im ganzen 10 Arten daraufhin untersucht hat, allerdings nur auf Schnitten durch entkalkte Achsen. Zur Ergänzung und Erweiterung der vorhandenen Angaben sollen meine eigenen Befunde an einer größeren Zahl von Schnittserien und von Querschliffen mitgeteilt werden.

Plumarella.

Die sehr dünne Achse einer *Plumarella* zeigt auf Querschnitten einen nahezu homogenen Bau und einen welligen Umriß. Der Zentralstrang ist ziemlich ansehnlich und stark verkalkt. In der Achsenrinde findet sich Kalk besonders in den basalen Teilen.

Primnoa.

Nach Kölliker (1865 p. 158) besteht die Achse von *Primnoa resedaeformis* wesentlich aus farblosen Kalk- und braunen Hornlamellen, zwischen denen nur an der Oberfläche Kalklamellen in geringer Anzahl sich finden. An Querschnitten durch entkalkte Achsen macht Schimbke darauf aufmerksam, daß die konzentrischen Hornlamellen einen wellenförmigen Verlauf nehmen. Der Zentralstrang ist nach ihm dünn und besteht aus unregelmäßig angeordneten Hornschichten, welche Kalkmassen umschließen.

Ein Querschliff durch einen dickeren Ast zeigte mir folgendes (Taf. 53, Fig. 113). Der Zentralstrang hat einen ziemlich großen Durchmesser und ist reich mit kristallinischer Kalksubstanz durchsetzt. Nur an der Peripherie treten in dem sonst weißen Zentralstrange wellenförmig gebogene, hellbraune Hornlamellen auf, die amorphen Kalk enthalten. Die feinere, etwa rosettenförmige Textur des Zentralstranges wird auf der Abbildung ersichtlich. Vom Zentrum strahlen radial angeordnete, unregelmäßig konturierte Kalkmassen aus, die von dunkleren Schichten eingerahmt sind. Peripher zeigt sich eine konzentrische aber wellenförmige Anordnung der Lamellen. Die von ihnen umschlossenen Inseln kristallinischer Kalksubstanz weisen zahlreiche kleine, ovale, verkalkte Körper auf, die mit ihrer Längsachse tangential orientiert sind. Einige der Peripherie genäherte Lamellen weisen durch ihre bräunliche Farbe auf einen größeren Reichtum an Hornsubstanz hin, und leiten zu der Achsenrinde über, die aus zahlreichen abwechselnd dunkler und heller gefärbten, verkalkten Hornlamellen besteht. In polarisiertem Licht erweist sich auch dieser Kalk wie der des Zentralstranges als doppelbrechend, also kristallinisch. Nach der Peripherie zu schieben sich zwischen die braunen Hornlamellen weiße aus kristallinischem Kalk bestehende Lamellen ein, die bis zu dem Kranz von Längsgefäßen reichen, welcher die Achse umgibt, so daß also eine innere aus Mesogloea bestehende Achsenscheide anscheinend nicht vorhanden ist. In diesen äußersten Kalklamellen treten beginnende Hornlamellen, sowie

feine Netze von Hornfasern auf, welche größere Konglomerate von Kalksubstanz umhüllen. Diese Kalkkörper machen ganz den Eindruck, als ob sie aus eingeschmolzenen Scleriten entstanden wären. Es sieht ganz so aus, als ob die mesogloeale, innere Achsenscheide mit zur Achsenbildung herangezogen wäre, indem ihre Scleriten zu Kalklamellen verschmelzen und Hornstränge auftreten. Besteht diese Annahme zu Recht, so bildet sich die Achsenrinde von *Primnoa* direkt von der Mesogloea aus, deren Scleriten sich in Lamellen kristallinischen Kalkes umwandeln.

Caligorgia.

Kölliker (1865 p. 158) schildert kurz den Bau der Achse von *Caligorgia flabellum* und gibt die Abbildung eines Querschliffes auf t. 16 f. 3. Die Trennungslinien der Lamellen zeigen eine zierliche und regelmäßige Anordnung, „braune Lagen fehlen mit Ausnahme einer dünnen, oberflächlichen Lamelle ganz, von der ich nicht weiß, ob sie verkalkt ist". Schimbke's Darstellung (1915 p. 13) ist auf Querschnitte durch ein entkalktes Objekt gegründet und schließt sich an die Kölliker's an.

Auch die Achse von *Caligorgia verticillaris* ist untersucht worden, zuerst von Kölliker, später von v. Koch. Letzterer schildert die Achsensubstanz als gelblichweiß, von ziemlich gleichmäßiger Struktur mit feinen, radialen Linien und kräftigen, breiten, wellenförmigen Streifen, welche körnige Struktur zeigen und ziemlich weit voneinander liegen. „Im Zentrum befindet sich ein heller, oft mehr körniger Fleck, der vielleicht als eine Andeutung eines früh ausgefüllten Achsenkanals gedeutet werden kann." v. Koch hält es nach dem Gesagten für wahrscheinlich, daß die Achsen aus organischer Substanz mit eingelagertem, kohlensaurem Kalk bestehen in Form radial gestellter, dünner Kriställchen.

Caligorgia gracilis habe ich auf einem Querschliff selbst untersucht (siehe Taf. 53, Fig. 114 u. 115). Die Achse besteht aus einem dünnen Zentralstrang, der eine radiäre, lappige, etwa rosettenförmige Struktur hat und große Mengen von amorphem Kalk enthält. Die Achsenrinde ist ganz charakteristisch aufgebaut, indem sie aus zahlreichen, dicht aufeinander liegenden, kurzwelligen Lamellen besteht, die eine Art Fächerbildung hervorrufen. In diesen Fächern liegt kristallinischer Kalk, die Wände selbst sind vorwiegend hornig. Der periphere Rand der Achse ist kurzwellig gebogen, und wird gebildet von einer braunen Hornlamelle mit wenig amorphem Kalk.

In polarisiertem Lichte zeigt der Achsenquerschliff einen vielstrahligen Achsenstern (Taf. 53, Fig. 115).

Primnoella.

Die Achse von *Primnoella antarctica* hat Schimbke (1915 p. 2) beschrieben. Nur im basalen Teile enthält die Achse Kalk, im distalen ist sie rein hornig. Der runde Zentralstrang ist klein und nicht scharf gegen die Achsenrinde abgegrenzt. Letztere ist aus longitudinalen Hornfasern aufgebaut, die nur undeutlich eine konzentrische wellenförmige Schichtung erkennen lassen.

Thouarella.

An entkalkten Schnitten durch *Thouarella aff. variabilis* hat Schimbke (1915 p. 10) erkannt, daß der Zentralstrang dünn ist und sich deutlich absetzt. Der Achsenrand zeigt einen deutlichen, wellenförmigen Verlauf. Ein Querschliff durch die Achse des Stammes von *Thouarella*

lata (Taf. 53, Fig. 116) zeigt folgendes. Der Zentralstrang ist dünn und enthält vorwiegend Hornsubstanz und Schichten amorphen Kalkes in Rosettenform angeordnet. Die Achsenrinde ist aus zahlreichen flachwelligen Lamellen zusammengesetzt, die kristallinischen Kalk in Menge enthalten, doch sind einige Lamellenzonen schwächer verkalkt als die dazwischen liegenden. Der periphere Rand, der nur ganz schwach wellig gebogen ist, ist nur schwach verkalkt. In polarisiertem Lichte zeigt der Achsenquerschnitt einen vielstrahligen Achsenstern.

Stenella.

Ueber die Achse von *Stenella doederleini* berichtet Schimbke (1915 p. 7), daß sie aus konzentrisch gelagerten Schichten aufgebaut ist mit wenig Kalkeinschlüssen, und daß ihr Rand auf Querschnitten wellenförmig erscheint. Der deutlich abgesetzte Zentralstrang ist klein, solide und besteht aus unregelmäßig angeordneten, dicht gelagerten Lamellen.

Callozostron.

Schimbke (1915 p. 25) findet bei der Achse von *Callozostron carlottae* eine konzentrische Lamellenbildung. Der Zentralstrang hebt sich kaum von der Umgebung ab. An der gleichen Schnittserie sehe ich einen leicht wellenförmigen Verlauf der konzentrischen Lamellen.

Stachyodes.

Kolliker (1865 p. 158) schreibt von *Stachyodes regularis* (Duch. u. Mich.), daß die Achse einen helleren Kern und eine braune Rinde zeigt, die beide aus lamellöser, verkalkter Bindesubstanz bestehen.

An einem Querschliff durch die Achse der gleichen Art sehe ich folgendes (Taf. 53 Fig. 117). Der Zentralstrang ist dünn und nicht scharf abgegrenzt. Er enthält kristallinischen Kalk und ist rosettenförmig ausgebuchtet. Die Achsenrinde zeigt zahlreiche konzentrische, wellenförmige Lamellen von Hornsubstanz, die mit kristallinischem Kalk innig gemischt ist. An die äußere Peripherie treten auch lamellöse Strecken reinen, kristallinischen Kalkes in größeren Konglomeraten zusammengeballt auf. In ihnen erscheinen dünne Lamellen verhornter Substanz: diese Bildungen erinnern an die gleichen bei *Primnoa* und es sieht auch hier aus, als ob die mesogloeale innere Achsenscheide zum Teil an der Bildung der Achse sich beteiligt und ihre Scleriten durch Verschmelzung zu kristallinischen Konglomeraten umformt. Die von Kolliker und von v. Koch bei anderen Primnoiden beschriebenen eiförmigen Körperchen, die durch feine Röhrchen miteinander in Verbindung stehen, sind in vorliegendem Präparate sehr häufig. v. Koch vermutet, daß es Parasiten sind. Unter dem Polarisationsmikroskop ergibt sich, daß sie mit kristallinischem Kalk erfüllt sind.

Calyptrophora.

Von *Calyptrophora wyvillei* hat Versluys (1906 p. 7) einen Querschliff angefertigt und findet die Lamellen sehr undeutlich und meist in kleinere Querschnitte geteilt, welche durch maschenartig verbundene braune Streifen getrennt werden. Schimbke (p. 12) hat Schnitte durch *Calyptrophora kerberti* untersucht und eine wellenförmige Biegung der konzentrischen Hornlamellen gefunden. An einem Querschliff durch die Achse der gleichen Art finde ich den dünnen,

schwach rosettenförmig aufgebauten Zentralstrang nicht scharf von der Achsenrinde abgegrenzt und erfüllt mit kristallinischem Kalk. Die Achsenrinde besteht aus zahlreichen, sehr dünnen konzentrischen Lamellen, die stark mit kristallinischem Kalk erfüllt sind, der auch zwischen den Hornlamellen erscheint. Nach außen zu werden die im Innern wellenförmig verlaufenden Lamellen mehr kreisrund, dicker und dichter und die Kalksubstanz nimmt ab. Auffällig sind Einschlüsse in der Achsenrinde, die von konzentrischen Lamellen umgeben sind (Taf. 53, Fig. 118 und Taf. 54, Fig. 119).

Zusammenfassung.

Die Achse der Primnoiden stellt sich als ein stets stark verkalktes Gebilde dar. Der dünne Zentralstrang ist im Querschnitt rosettenförmig und ist vorwiegend mit kristallinischem Kalk erfüllt. Die Achsenrinde besteht aus zahlreichen verschiedengradig verkalkten Hornlamellen, von stets welligem Verlauf, zwischen die sich besonders an der Peripherie Lamellen kristallisierten Kalkes einschieben können. Der Kalk tritt in Form von abgerundeten Konglomeraten auf, die wahrscheinlich aus eingeschmolzenen Scleriten der mesogloealen inneren Achsenscheide entstanden sind.

Fam. *Gorgonellidae*.

Kölliker rechnet die Achsen der *Gorgonellidae* zu seiner dritten Gruppe, deren Achsen wesentlich aus verkalkter Hornsubstanz mit oder ohne dazwischen liegenden Kalklagen bestehen. Als kennzeichnend führt er einen lamellös strahligen Bau und ferner völlige Verkalkung des Zentralstranges an. Alle Achsen der Gorgonelliden sind in polarisiertem Licht doppelbrechend. Die Achsen der Gattung *Juncella* unterscheiden sich von denen der übrigen Gorgonelliden dadurch, daß sie aus abwechselnden Lagen von gelber, verkalkter Hornsubstanz und farblosen Kalklamellen bestehen. Kölliker weist auf die Aehnlichkeit der *Juncella*-Achse mit der von *Plexaura* hin, nur ist bei ersterer auch das Horngewebe verkalkt, und ferner bilden die Kalklamellen nicht schlanke, langgestreckte Fächer, sondern eher schmale Blätter, so daß die Achsen von *Juncella* mehr konzentrisch geschichtet erscheinen. Schimbke (1915) hat später an der Hand entkalkter Schnitte die Achsen einiger Gorgonelliden beschrieben. Eigene Untersuchungen stellte ich an Querschliffen von *Nicella americana*, *Ctenocella pectinata*, *Juncella juncea* und einem Längsschliff durch eine Verzweigungsstelle von *Ctenocella pectinata* an.

Bei *Nicella americana* (Taf. 54, Fig. 120) zeigt der ziemlich dünne, helle Zentralstrang eine feine, konzentrische Schichtung, sowie eine radiäre Strahlung zahlreicher, feiner Linien, und einiger größerer Spalten. Der im Zentralstrang reichlich vorhandene Kalk erweist sich unter dem Polarisationsmikroskop als doppelbrechend, ist also kristallinischer Natur. Die dicke Achsenrinde ist aus zahlreichen abwechselnd helleren, gelben und dunkleren, braunen Lamellen zusammengesetzt, die dicht aufeinander liegen und annähernd kreisförmige und glatte Grenzlinien aufzuweisen haben. Die äußerste Lamelle ist dicker und am dunkelsten gefärbt. Die Hornsubstanz dieser Lamellen der Achsenrinde ist innig mit amorphem Kalk durchsetzt.

Ctenocella pectinata weist im Querschliff (Taf. 54, Fig. 121—123) einen sehr viel dickeren, hellen, stark verkalkten Zentralstrang auf, dessen zentraler Teil aus mosaikartig nebeneinander

liegenden Stücken kristallinischen Kalks besteht, während peripherwärts eine immer deutlichere konzentrische Streifung auftritt. Die Grenzlinien dieser Streifen sind nicht völlig glatt, sondern weisen zahlreiche kurze und flache Hervorwölbungen auf. Außerdem tritt auch radiäre Streifung auf, indem hellere Linien oft dicht gedrängt von der Peripherie des Zentralstranges nach innen ziehen. Die dünne Achsenrinde ist ziemlich scharf vom Zentralstrang getrennt und hat eine hellgelbbraune Farbe. Sie ist aus zahlreichen, sehr dünnen und dicht aufeinander liegenden Lamellen gebildet, deren Grenzlinien ebenfalls in flachen Erhebungen ausgebuchtet sind. Auch eine sehr feine und dichte radiäre Streifung ist sichtbar. Der in die Lamellen der Achsenrinde eingelagerte Kalk ist doppelbrechend.

Ein Längsschliff bestätigt die erhaltenen Resultate und zeigt vor allem, daß der Zentralstrang des abgehenden Astes nicht mit dem des Stammes zusammenhängt, sondern durch eine breite Schicht von Achsenrindensubstanz davon getrennt ist (Taf. 54, Fig. 123).

Sehr auffällig ist an beiden Präparaten die große Zahl der in die Achse eingeschlossenen Scleriten, die sich schon durch ihre lebhaft gelbe Farbe scharf abheben. Sie finden sich sowohl in dem Zentralstrange wie in der Achsenrinde und sind meist von konzentrischen Schichten von Achsensubstanz eingehüllt.

Bereits bei KOLLIKER (1865 p. 156) findet sich die kurze Notiz, daß er im Innern der Achse von *Clavella pectinata* eine gewisse Anzahl von Kalkkörpern des Coenenchyms angetroffen hat. Wenn SCHIMBKE (1915 p. 49) sie an seinen Präparaten nicht gesehen hat, so ist das wohl darauf zurückzuführen, daß er nur Schnitte durch entkalkte Achsen untersucht hat.

Wie schon KOLLIKER hervorgehoben hat, weicht der Bau der Achse von *Juncella* etwas von dem der übrigen Gorgonelliden ab und diese Sonderstellung der Gattung wird auch durch andere Merkmalsunterschiede bestätigt.

Es liegen mir zwei Querschliffe durch die Achse von *Juncella juncea* vor (Taf. 54, Fig. 124). Der Zentralstrang hat einen Radius von etwa $^1/_4$ von dem der Achsenrinde und ist in seiner Mitte mit kristallinischem Kalk in mosaikartigem Gefüge erfüllt, während peripherwärts eine dichte verkalkte Masse liegt, die kaum noch Lamellenstruktur, wohl aber eine von der Peripherie ins Innere dringende, radiäre Faserstruktur aufzuweisen hat. Diese Fasern kommen von der Achsenrinde, welche deutlich lamellös geschichtet ist. Die hornigen Lamellen enthalten reichlich Kalksubstanz; dazwischen finden sich im Querschnitt kurze Lamellen kristallinischen Kalkes, die die Achsenrinde durchsetzen, aber keine konzentrischen Ringe bilden, sondern nur relativ schmale Blätter darstellen. Feine, helle, radiäre Fasern, die gruppenweise zusammenliegen, treten von der Peripherie der Achsenrinde in das Innere ein und gehen auch, wie schon gesagt, in die Substanz des Zentralstranges über.

Zusammenfassung.

Die Achse der *Gorgonellidae* zeichnet sich durch starke Verkalkung aus. Auch der Zentralstrang, der nicht gekammert ist, hat viel kristallinischen Kalk aufzuweisen und ist besonders an der Peripherie aus dicht anliegenden, mitunter fast verschmolzenen Lamellen aufgebaut. Außerdem findet sich eine von der Peripherie der Achsenrinde kommende feinfaserige, radiäre Struktur, die von bindegewebigen Fasern der Mesogloea herrührt, welche in die Achse

eindringen. Die Achsenrinde ist aus konzentrischen, glatten oder leicht ausgebauchten Hornlamellen aufgebaut, deren Hornsubstanz innig mit amorphem oder kristallinischem Kalk durchsetzt ist. Bei *Juncella* ist zwischen den Hornlamellen kristallinischer Kalk in Form schmaler Blätter ausgeschieden. Rindenspicula können bei *Clavella* in großer Zahl in der Achse eingeschlossen sein.

Fam. *Chrysogorgiidae*.

Versluys (1901 p. 20) schildert in seiner Monographie der Familie die Achse von *Chrysogorgia* als aus einem dünnen, verkalkten Zentralstrang bestehend, der von einer regelmäßig konzentrisch aufgebauten, hornigen Achsenrinde umgeben ist. Schon früher hatte Kölliker (1865 p. 156) die stark verkalkte Achse der von ihm zu den Gorgonelliden gezählten *Riisea* beschrieben und abgebildet. Der dünne Zentralstrang dieser Form liegt stark exzentrisch und die Schichten der Achsenrinde sind wellig gebogen, nicht glatt. Auch findet sich deutlich radiäre Streifung. Ein Querschliff durch die Achse von *Chrysogorgia flexilis* var. *africana* (Taf. 55, Fig. 125) nahe der Basis zeigt mir einen sehr dünnen Zentralstrang, der verkalkt ist und der allmählich in die Achsenrinde übergeht. Diese besteht aus zahlreichen glatten, kreisrunden Hornlamellen, von denen dunkler gefärbte mit helleren abwechseln und die in wechselnden Mengen amorphen und kristallinischen Kalk enthalten. Radiäre Streifung vermochte ich an diesem Präparat nicht nachzuweisen, wohl aber war sie, wenn auch schwach, in einem Längsschliff durch die Achse von *Metallogorgia macrospina* vorhanden.

Zusammenfassung.

Die Achse der *Chrysogorgiidae* schließt sich in ihrem Bau eng an die Gorgonellidenachse an. Sowohl der sehr dünne Zentralstrang wie die aus konzentrischen Hornlamellen bestehende Achsenrinde sind verkalkt. Am ähnlichsten der Gorgonellidenachse ist die von *Riisea*, welche auch die für erstere charakteristische, radiäre Streifung deutlich erkennen läßt, die bei *Chrysogorgia* fehlt. Der Zentralstrang liegt bei dieser Form infolge einseitigen Dickenwachstums der Achse stark exzentrisch und die Lamellen der Achsenrinde sind wellig gebogen.

Fam. *Isididae*.

Kölliker (1865 p. 161) war der erste, der den feineren Bau der Isididenachse studiert hat. Die Achsen bestehen nach ihm aus zweierlei abwechselnden Gliedern, den hornigen und den verkalkten. Die ersteren gleich enden Hornachsen der Gorgoniiden, sind lamellös und zeigen auf der Oberfläche ihrer Lamellen zahlreiche kleine, eckige oder längliche Vorsprünge. Die kalkigen Glieder haben einen strahlig lamellösen Bau. An Querschliffen von *Isis* sieht man von einem kleinen, zentralen, achtstrahligen Stern hellere und dunklere Radien ausgehen. Durch Verbindung mit zahlreichen wellenförmig verlaufenden, dunklen Linien entsteht eine mosaikartige Struktur. Diese Linien sind Scheidewände horniger Natur, welche die kristallinischen Kalkmassen umschließen. Diese haben eine undeutliche, feine, radiäre Streifung und nur Andeutungen einer lamellösen Schichtung. Meist sind die Kalkglieder ziemlich scharf gegen die Hornglieder abgesetzt

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

v. KOCH (1887 p. 91) schildert die Achse von *Isidella elongata*. Er erwähnt einen nahezu gleichweiten Achsenkanal, der an der Spitze stets geschlossen ist, so daß beim Weiterwachsen immer ein Teil wieder aufgelöst werden muß. In den älteren Teilen ist dieser Achsenkanal stets mit kristallinischer Kalkmasse ausgefüllt, die wohl sekundär als ein Niederschlag aus der ihn erfüllenden Flüssigkeit entstanden ist. Vom Achsenkanal verlaufen nach der Peripherie radiäre Zickzacklinien, die nahe am Zentrum meist in der Achtzahl vorhanden sind. Diese Linien sind an organischer Substanz reichere Partien. Die Hornglieder sind aus konzentrischen, dicht aufeinanderliegenden Lamellen zusammengesetzt, in denen oft kleine, elliptische, in regelmäßigen Streifen angeordnete Löcher zu bemerken sind.

Eine ähnliche Struktur der Achse gibt übrigens KOLLIKER von einer als *Isis gracilis* LAMX. bezeichneten Form an.

Später hat dann SCHIMKE (1915 p. 53) die Achse einer *Acanella spec.* (= *Acanella arbuscula*) untersucht. In der Mitte der kalkigen Glieder liegt im Querschliff kein Achsenkanal, sondern ein meist strahlig gebauter, stark lichtbrechender Kern, während die übrige Achse von fein radial gestreifter, aus kleinen Kalkkristallen bestehender Substanz gebildet wird. Acht radial gestellte, zarte Bindesubstanzbänder ziehen von dem Kern aus bis zur inneren Achsenscheide, in deren Mesogloea sie eintreten. An den dickeren Abschnitten der Achse kann sich zwischen den radialen Bändern und der inneren Achsenscheide eine spongiöse Bindesubstanz von lamellösem Bau mit kleinen Kalkkristallen einschieben. In den hornigen Gliedern, die aus konzentrischen Lamellen zusammengesetzt sind, fehlt der Zentralstrang, und die Lamellen der spongiösen, verkalkten Bindesubstanz gehen allmählich in die rotbraunen Hornlamellen über.

Eigene Untersuchungen.

Meine eigenen Untersuchungen sollen für die von mir aufgestellten Unterfamilien zusammengefaßt werden.

Subfam. *Ceratoisidinae*.

Die Achse von *Ceratoisis sparrosa* (Taf. 55, Fig. 126) ist sehr stark verkalkt und aller Kalk ist kristallinisch, in deutlicher konzentrischer Schichtung angeordnet. Es wechseln regelmäßig dicht mit Kalkkristallen erfüllte und weniger stark verkalkte Schichten ab. Im Zentrum liegt der mit Fremdkörpern erfüllte, geräumige Achsenkanal, um ihn herum findet sich eine breite, sehr stark verkalkte Schicht, auf welche eine kalkärmere folgt. Beide Schichten sind von dünnen, kreisförmigen, mehr hornigen Lamellen durchsetzt. Die periphere Achsenschicht wird von etwa 20 dünnen, konzentrischen Lamellen gebildet, die bis auf die äußersten abwechselnd mehr oder weniger kristallinischen Kalk enthalten. Außerdem finden sich sehr undeutliche, schräg bis radiär verlaufende Streifen, die amorphen Kalk enthalten.

Der Querschliff durch ein Kalkglied von *Ceratoisis paucispinosa* (Taf. 55, Fig. 127) weist einen großen Achsenkanal auf, der von einer dichten Schicht amorphen Kalkes umkleidet ist. Der übrige Teil der Achse enthält vorwiegend kristallinischen Kalk, der in konzentrisch angeordneten, feinen Lamellen enthalten ist. Diese Anordnung wird teilweise gestört durch die Anwesenheit stärker gebogener, nicht genau konzentrisch angeordneter, sondern schräg zum

Zentrum ziehender Linien, die in organischer Substanz amorphen Kalk enthalten. In der äußersten peripheren Schicht nimmt der Kalkgehalt ab, und besonders an der Oberfläche der Achse sind die Lamellen fast rein hornig.

Auf einem Längsschliff durch ein Nodium (Taf. 55, Fig. 128 u. 129) und zwei angrenzende Internodien erscheint das dunkelgelbe, in polarisiertem Lichte doppelt lichtbrechende Horn aus längsverlaufenden, dünnen Lamellen aufgebaut. In der Mitte schieben sich die Kalkglieder bis zur Berührung vor, der Achsenkanal geht aber nicht durch das Nodium hindurch. An den Seiten sieht man die Kalksubstanz der Internodien in Form feiner Körnchen in die Hornsubstanz der Nodien eintreten.

An 2 Querschliffen durch die Achse von *Acanella arbuscula* zeigt sich der Zentralstrang als dünne, solide Kalkmasse aus amorphem Kalk bestehend. Von ihm aus ziehen in die umgebende, mit kristallinischem Kalk erfüllte, aus feinen, kaum wahrnehmbaren Lamellen bestehende Achsenrinde eine Anzahl radialgestellter, dunkler Streifen bis an die Oberfläche. Diese Streifen erscheinen im Querschliff nicht geradlinig, sondern stark gedreht, und bestehen vorwiegend aus organischer Substanz. An der Peripherie gehen sie in dunkle, mehr tangential angeordnete, bogenförmige Streifen über. In den dunklen Streifen ist amorpher Kalk enthalten, während die dazwischen liegenden Felder kristallinischen Kalk enthalten.

Fassen wir diese Angaben zusammen, so können wir für die Unterfamilie der *Ceratoisidinae* eine Achse annehmen, deren Zentralstrang entweder hohl (*Ceratoisis*) oder solid (*Acanella*) und mit amorphem Kalk erfüllt ist. Die Achsenrinde ist aus konzentrischen Lamellen zusammengesetzt, deren Horn abwechselnd stärker und schwächer mit kristallinischem Kalk erfüllt ist. Charakteristisch sind für beide untersuchte Gattungen schräg radial nach der Peripherie gerichtete, gebogene Scheidewände, die reich an organischer Substanz und mit amorphem Kalk erfüllt sind, und die peripherwärts in kurze, bogenförmige, mehr tangential gerichtete, dunkle Linien übergehen.

Subfam. *Mopseinae*.

Ein durch eine Verzweigungsstelle nahe der Basis gelegter Querschliff durch die Achse von *Primnoisis armata* zeigt einen soliden Zentralstrang, während in distaleren Teilen Achsenkanäle vorkommen (Taf. 55, Fig. 130). Das Zentrum wird durch eine Säule amorphen Kalks eingenommen, von der aus radiäre Scheidewände ziemlich geradlinig nach der Oberfläche ausstrahlen. In diesen Scheidewänden ist ebenfalls amorpher Kalk enthalten. Die Hauptmasse der Achse enthält aber kristallinischen Kalk. Man kann eine innere und äußere Schicht unterscheiden, deren erstere sich schon durch ihre hellere Farbe deutlich von der peripheren abhebt. Die Grenze zwischen beiden Schichten wird durch eine lappig vorgebuchtete, feine Linie bestimmt, und die inneren Lamellen laufen dieser Linie parallel. Auch die äußere Schicht besteht aus zahlreichen, dicht aneinander liegenden und verschmolzenen, konzentrischen Lamellen, von denen die äußerste ziemlich dicht und schärfer abgegrenzt ist. Dicht unter der Oberfläche nimmt der Kalkgehalt stark ab und die Lamellen erscheinen fast rein hornig. Auch eine sehr feine, radiäre Streifung, die durch beide Schichten hindurchgeht, ist vorhanden.

Wenn auch bis jetzt die Untersuchung nur einer Form der Unterfamilie *Mopseinae* vorliegt, so können wir doch schon daraus erkennen, daß deren Achsen recht ähnlich denen der

Ceratoisidinae gebaut sind. Vor allem sind es die radialen Scheidewände organischer Substanz, welche bei beiden Gruppen die Achse durchziehen, und die nur bei den *Ceratoisidinen* anscheinend viel stärker gekrümmt sind als bei den *Mopseinen*. Auch der übrige teils lamellöse, teils strahlige Aufbau ist ungefähr der gleiche.

Subfam. *Muricellisidinae*.

Die Untersuchung eines Querschliffes durch die Achse der einzigen Art *Muricellisis echinata* zeigt einen geräumigen Achsenkanal, umgeben von einer breiten mit amorphem Kalk erfüllten Schicht. Eine Lamellenbildung der Achsenrinde ist kaum wahrnehmbar, vielmehr bildet diese eine sehr feste Masse, die in ihrem mittleren Teil mit zahlreichen Inseln kristallinischen Kalkes erfüllt sind, welche von dunkleren, mit amorphem Kalk imprägnierten Bändern umhüllt werden, so daß man also eine Art Fächerbildung der Achsenrinde feststellen kenn. Nahe der Peripherie nimmt der amorphe Kalk in der Achsenrinde wieder zu. Eine radiale Streifung war nicht wahrzunehmen.

Subfam. *Isidinae*.

Da mir kein eigenes Material zur Verfügung stand, muß ich mich auf die von früheren Autoren gemachten Angaben beschränken. Danach haben die Internodien von *Isis hippuris* einen strahlig lamellösen Bau. Von einem kleinen, achtstrahligen, zentralen Stern gehen an Querschliffen hellere und dunklere Radien aus, die von meist konzentrisch verlaufenden Wellenlinien durchkreuzt werden. Es ergibt das eine eigentümliche, areolierte Zeichnung, die an vielen Stellen ein mosaikartiges Aussehen annimmt. Die Linien sind der Ausdruck von senkrecht stehenden Blättern vorwiegend organischer Substanz. Da der zwischen den Blättern liegende Kalk kristallinisch ist mit Andeutungen feiner, lamellöser und radiärer Streifung, erinnert der Bau der Achse an den von *Juncella*. Simpson (1906 u. 1909) beschreibt konzentrische, gewellte Linien in der Achsenrinde und findet, daß der zentrale Teil, von dem radiäre Strahlen ausgehen, anscheinend amorphe Substanz enthält. Nur an der Basis soll sich der verkalkte Zentralstrang auch durch das Zentrum der Nodien ziehen.

Zusammenfassung.

Soweit sich der Bau der Achse der *Isididae* bis jetzt überblicken läßt, zeigen die vier Unterfamilien manches Gemeinsame, außerdem aber auch Unterschiede.

Gemeinsam ist die Gliederung in kalkige Internodien und hornige Nodien. Der Zentralstrang ist verkalkt und meist im Zentrum hohl. Doch kann dieser Achsenkanal auch fehlen (*Acanella*, *Muricellisis*, *Isis*) oder er tritt nur im distalen Teile der Kolonie auf, während er im basalen mit kristallinischer oder amorpher Kalkmasse ausgefüllt ist, die einen sekundären Niederschlag darstellt. Die Achsenrinde ist aus Lamellen zusammengesetzt, die in verschiedenem Grade miteinander verschmolzen sind, und in denen kristallinischer Kalk enthalten ist. Außerdem finden sich radiär vom Zentrum auslaufende Scheidewände, die reich an organischer Substanz sind und amorphen Kalk enthalten. Nur bei *Muricellisis* fehlen sie. Bei dieser Form und bei *Isis* tritt

der kristallinische Kalk der Achsenrinde in Fächern oder kleinen voneinander durch mehr hornige Substanz geschiedene Säulen auf, während das bei den *Ceratoisidinae* und *Mopseinae* nicht der Fall ist. Man kann daher wohl annehmen, daß erstere von Formen abstammen, deren Achsenrinde gefächert war. Bei den *Mopseinae* ist ein eigenartiger, stark welliger Verlauf der Lamellen zu beobachten, wie wir ihn von den Primnoiden kennen, wodurch sie sich von den *Ceratoisidinae* unterscheiden. Wenn also auch durch die Umbildung der Achse der *Isididae*, insbesondere durch die starke Verkalkung der Internodien, für alle 4 Unterfamilien gemeinsame Merkmale erzeugt werden, so finden sich doch auch tiefgreifende Unterschiede vor, die, zusammen mit anderen Merkmalen, Rückschlüsse auf die verschiedene Abstammung gestatten.

γ) Gruppierung der Familien der Holaxonier nach dem Bau ihrer Achse.

I. Achse nicht gegliedert.
- A. Zentralstrang weich, gekammert.
  - 1. Zentralstrang weit, Achsenrinde gefächert.
    - a) Der Zentralstrang ist nicht scharf von der Achsenrinde getrennt: *Plexauridae, Acanthogorgiidae.*
    - b) Der Zentralstrang ist durch ein festes Hornrohr von der Achsenrinde abgegrenzt: *Muriceidae.*
  - 2. Zentralstrang eng, Achsenrinde nicht gefächert: *Gorgoniidae.*
- B. Zentralstrang verkalkt, nicht gekammert.
  - 1. Achsenrinde mit welligen Lamellen: *Primnoidae.*
  - 2. Achsenrinde mit glatten Lamellen.
    - a) Zentralstrang weit: *Gorgonellidae.*
    - b) Zentralstrang eng: *Chrysogorgiidae.*

II. Achse gegliedert: *Isididae.*
- A. Achsenrinde gefächert: *Muricellisidina, Isidina.*
- B. Achsenrinde nicht gefächert.
  - 1. Achsenrinde mit welligen Lamellen: *Mopseina.*
  - 2. Achsenrinde mit glatten Lamellen: *Ceratoisidina.*

Aus dieser Gruppierung geht hervor, daß *Plexauridae*, *Acanthogorgiidae* und *Muriceidae* eng zusammengehören, daß dagegen die *Gorgoniidae* einen davon recht verschiedenen Achsenbau haben, insbesondere ist der dünne Zentralstrang ein ganz charakteristisches Merkmal. Da die im allgemeinen nicht gefächerte Achsenrinde (nur *Eugorgia sulfurea* Bielsch. macht darin eine Ausnahme) aus dicht aneinander gelagerten Hornlamellen besteht, die sich in zackigen Linien gegeneinander abgrenzen, so weist der Bau der Achse auf eine andere Abstammung der Familie als von den *Plexauridae* und *Muriceidae*.

Von den drei Familien mit ungegliederter Achse und verkalktem, nicht gekammertem Zentralstrang stehen die *Primnoidae* am isoliertesten. Als besonderes Merkmal kann der eigenartige, wellenförmige Verlauf der Lamellen der Achsenrinde gelten.

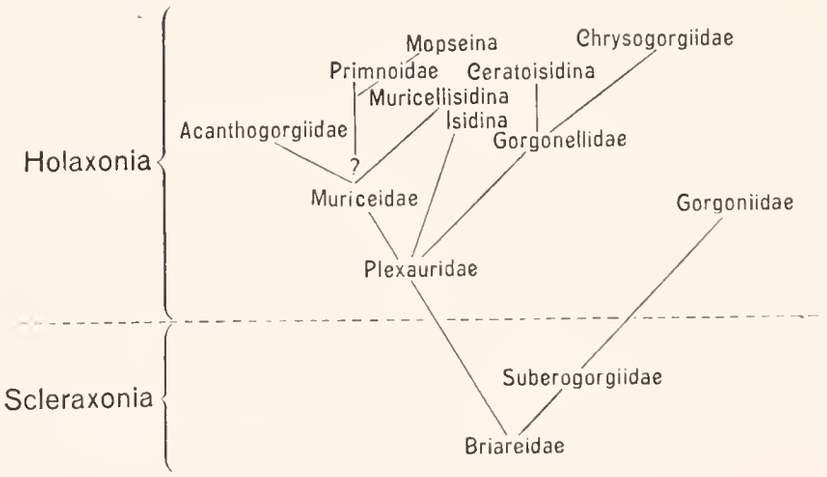
Gorgonellidae und *Chrysogorgiidae* stimmen dagegen im Achsenbau viel mehr überein; so besonders in den glatten Grenzlinien ihrer Lamellen. Der fächerige Bau der Achsenrinde bei *Juncella* macht für diese Gattung den Anschluß an die *Plexauridae* wahrscheinlich, wenn auch das Auftreten von kristallinischem Kalk in den Fächern bei *Plexaurella* und *Juncella* nicht not-

wendig als auf nähere Verwandtschaft beruhend aufgefaßt werden muß, sondern eine Parallelerscheinung sein kann. Ob die übrigen *Gorgonellidae* sich an *Juncella* anschließen, oder ob sie getrennten Ursprunges sind, muß besonderer Untersuchung vorbehalten bleiben.

Unter den *Chrysogorgiidae* schließt sich *Riisea* in bezug auf den Achsenbau am nächsten an die *Gorgonellidae* an. Der wesentlichste Unterschied der Achsen beider Familien beruht darin, daß bei den *Gorgonellidae* der Zentralstrang weiter ist als bei den *Chrysogorgiidae*.

Wie ich bereits früher ausgeführt habe, ist die Familie der *Isididae* nicht einheitlichen Ursprunges. Das prägt sich auch im Bau der Achse aus. Zwar ist durch die Gliederung und die starke Verkalkung der Internodien eine Reihe gemeinsamer Merkmale entstanden, die den ursprünglichen Bau verwischt haben, immerhin läßt sich eine Gruppe mit gefächerter Achsenrinde von einer solchen mit ungefächerter unterscheiden. Zur ersteren gehören die *Isidina* und *Muricellisidina*, die auch im Achsenbau sich an die *Plexauridae* und *Muriceidae* anschließen, zur letzteren sind die *Mopseina* und *Ceratoisidina* zu rechnen. Die welligen Lamellen der Achsenrinde bei den *Mopseina* deuten auf eine Verwandtschaft mit den *Primnoidae* hin, während sich die *Ceratoisidina* in ihrem Achsenbau mehr den *Gorgonellidae* nähern.

Will man allein auf Grund des verschiedenen Achsenbaues eine Verknüpfung der Familien versuchen, so kommt man zu folgendem Bilde, das sehr gut dem Stammbaum entspricht, den wir auf Grund anderer Merkmale entwerfen können.



Kap. 11: Die morphologische Auffassung der Gorgonarienkolonie.

Zwei verschiedene Ansichten gibt es über die Morphologie der Gorgonarien. Nach der einen von Th. Studer und von v. Koch vertretenen, der sich in neuerer Zeit Menneking, Schneider und Neumann angeschlossen haben, ist bei den Holaxoniern der Stamm als axialer Polyp aufzufassen, also als ein Primärpolyp, dem seitliche, sekundäre Polypen entsprossen sind, nach der anderen besonders von Kinoshita vertretenen dagegen als ein aus Stolonen entstandenes Gebilde um die Achse. Die Scleraxonier sollen sich aus kriechenden Alcyoniidenkolonien entwickelt haben. Aber auch hier gehen die Ansichten auseinander. Th. Studer glaubte die sich erhebenden Stämme als aufgerichtete und eingerollte Randstolonen kriechender Alcyoniiden auffassen zu müssen und wies auf die rinnen- und röhrenförmigen Zweige der Gattung *Solenocaulon*

als dafür beweisend hin, und auch VERSLUYS (1901) deutet darauf hin, daß die Holaxonierkolonien so entstanden seien. Dagegen lehnt KINOSHITA diese Auffassung ab. Er nimmt zwar auch kriechende Stammformen der Alcyonarien, wie *Erythropodium* als Ausgangspunkt an, glaubt aber, daß die Kolonien der Scleraxonier nicht durch sich aufrichtende Randstolonen, sondern durch Verdickung ihres Coenenchyms in der Richtung der Hauptachse, also senkrecht zur Oberfläche entstanden seien. Uebrigens hatte bereits KÖLLIKER die Alcyonariengattungen, *Sympodium* und *Erythropodium* als Ahnenformen der Scleraxonier bezeichnet, später aber seine Ansicht abgeändert, indem er die Gattung *Siphonogorgia* als Mittelform zwischen Alcyoniiden und den scleraxonen Paragorgiaceen ansah. KINOSHITA's Ansicht hat sich in neuester Zeit O. SCHIMBKE (1915) angeschlossen.

Wir sehen also, daß die morphologische Auffassung der Gorgonarienkolonie keineswegs eine einheitliche ist. In meinen früheren Publikationen habe ich diese Frage nur gelegentlich gestreift, aber keine feste Stellung dazu eingenommen, da ich erst mit meinen eigenen Untersuchungen zum Abschluß kommen wollte. Trotzdem bin ich nicht dem Schicksale entgangen, auf eine bestimmte Stellungnahme festgelegt zu werden, und zwar von seiten KINOSHITA's, der mich als Anhänger der STUDER'schen Solenocaulonhypothese hinstellt. Dagegen muß ich Verwahrung einlegen. Bei der Beschreibung einer neuen von mir *Erythropodium stechei* genannten Form, die von KINOSHITA irrtümlich als (1913 p. 12) *Solenocaulon* (!) *stechei* bezeichnet wird, hatte ich nur gesagt, daß ihr Aufbau im wesentlichen dem von *Solenocaulon* ähnlich sei. Später (1916) habe ich dann auf die Form hin eine neue Gattung *Solenopodium* gegründet und bin allerdings der Meinung, daß *Solenopodium* den Weg aufzeigt, auf dem wir uns die Morphologie der Scleraxonierkolonie erklären können; mit der *Solenocaulon*-Hypothese STUDER's habe ich mich aber keinesfalls einverstanden erklärt. In letzterer Publikation (p. 178) habe ich im Gegenteil ganz ausdrücklich betont, daß die Rinnen- und Röhrenbildung der Stämme von *Solenocaulon* ein sekundärer Vorgang ist, der mit der primären Röhrenbildung, wie sie uns *Solenopodium* zeigt, nichts zu tun hat.

Wenn ich in einer Stammbaumskizze der Alcyonarien (1906 p. 98) die Holaxonier angefügt und mit den Telestiden verknüpft habe, was KINOSHITA zum Anlaß weiterer Auseinandersetzungen mit meinen Ansichten nimmt, so bin ich damit nur der damals vorherrschenden Auffassung gefolgt, und habe auch hier mir eine spätere Entscheidung vorbehalten, wie aus dem Satze hervorgeht (1906 p. 102): „Mit der Ableitung der Pennatularien und der Holaxonier aus den Telestiden, wie sie besonders STUDER vertritt, haben wir uns hier nicht zu befassen, da wir uns auf die Gruppe der Alcyonaceen beschränken wollen."

Im Laufe weiterer Studien über die innere Organisation der Gorgonarien habe ich mich mehr und mehr von der vorherrschenden Auffassung, daß die Scleraxonier und die Holaxonier zwei getrennte Gruppen verschiedenen Ursprunges seien, losgelöst und in meinem 1916 erschienenen Aufsatz über „System und Stammesgeschichte der Scleraxonier und der Ursprung der Holaxonier" den Nachweis zu führen versucht, daß die Holaxonier aus den Scleraxoniern entstanden sind. Letztere sind aus Alcyonarien mit membranös ausgebreiteten Kolonien durch freie Erhebungen der Basis entstanden, die erst rinnen-, dann röhrenförmig und schließlich solide Stämme werden, wie das *Solenopodium* zeigt. Man kann daher meine Auffassung als „*Solenopodium*-Hypothese" bezeichnen. Danach sind also die Polypen einer Scleraxonierkolonie

sämtlich gleichwertig, und da meiner Auffassung nach die Holaxonier von den Scleraxoniern abstammen, so gilt das gleiche für die Polypen der Holaxonierkolonie.

In welchen Punkten meine Auffassung mit der der früheren Autoren übereinstimmt, und in welchen sie von diesen abweicht, dürfte aus der oben gegebenen historischen Darlegung ohne weiteres erkennbar sein. Eine Beweisführung für meine hier geäußerte Ansicht zu geben, kann ich mir wohl ersparen, da sie bereits in den einzelnen Kapiteln der vorliegenden Arbeit ausführlich erfolgt ist, und ich will nur nochmals die Hauptpunkte kurz zusammenfassen.

1. Die Gorgonarien sind eine einheitliche Ordnung der Oktokorallen.
2. Die Unterordnung der Holaxonier ist aus der der Scleraxonier entstanden.
3. Die morphologische Auffassung der Kolonien ist daher für beide Unterordnungen die gleiche.
4. Der Stamm der Gorgonarienkolonie ist nicht der untere Teil eines primären Polypen, sondern ein Teil des Coenenchyms.
5. Die Polypen einer Gorgonarienkolonie sind daher einander gleichwertig im Gegensatz zu denen der Pennatularien und mancher Alcyonarien (Telestiden usw.), bei denen ein primärer Axialpolyp aus seiner Wandung sekundäre Polypen hervorsprossen läßt.
6. Die parallel der Achse verlaufenden Hauptkanäle des Stammes der Gorgonarien sind nicht Teile des Gastralraumes des Mutterpolypen, sondern Solenia.
7. Die kurzen Gastralräume der Gorgonarienpolypen sind durch die Entstehung der Kolonien aus membranös ausgebreiteten, niedrigen Alcyonarienkolonien zu erklären. Die Stämme der Gorgonarienkolonien sind also nicht durch Dickenwachstum, sondern durch Aufrichtung und Weiterentwicklung von Stolonen entstanden.

Kap. 12: Entwicklungsgeschichte.

Die bisher vorliegenden Tatsachen der Entwicklung der Gorgonarien sind sehr spärlich, und ich bin nicht imstande, sie zu ergänzen, muß mich vielmehr hier auf ein kurzes Referat beschränken.

Die erste Entwicklung einer Gorgonarie hat E. B. Wilson (1883) beschrieben. Die Untersuchung erfolgte an den sich entwickelnden Eiern von *Leptogorgia virgulata* und diente ihm zum Vergleich mit der in den ersten Stadien sehr ähnlichen Entwicklung von *Renilla*.

Leptogorgia ist diözisch und die Eier werden nach der ziemlich gleichzeitig erfolgten Entleerung der Polypen im Wasser befruchtet. Jeder Polyp liefert nur eine beschränkte Anzahl von Eiern. Die Furchung ist der von Renilla sehr ähnlich. Auf dem Stadium von 16 Blastomeren erfolgt anscheinend Delamination. Der Embryo nimmt eine regelmäßige, ovale Gestalt an und bedeckt sich mit einem gleichmäßigen Besatz von Cilien. Das aborale Ende verjüngt sich etwas und am 4. Tage erscheint die Larve stark verlängert und wird kontraktil. Am

6. oder 7. Tage verschwindet der Cilienbesatz, die Larve sinkt zu Boden, nimmt wieder eine kürzere, abgerundete Form an und es treten die ersten Anlagen der 8 Septen auf. Mit ihrem aboralen Pol setzen sich die Larven teilweise fest, teilweise bleiben sie aber noch viel länger freilebend.

Kurz nach dem Festsetzen der Larve erscheinen die Mesenterialfilamente, von denen 2 benachbarte viel kürzer sind als die 6 anderen und sehr wahrscheinlich den dorsalen Filamenten entsprechen. Die weitere Entwicklung konnte nicht beobachtet werden.

v. Koch verdanken wir die Darstellung der Entwicklung von *Eunicella verrucosa* (= *Gorgonia cavolini*). Die Furchung ist eine totale und es tritt bald ein Gegensatz zwischen den zentralen und den peripherischen Zellen der Morula auf, der sich zuerst in der Beschaffenheit der Kerne geltend macht, die nach der Peripherie zu kleiner und dunkler werden. Dann grenzen sich die peripheren Zellen deutlich von den zentralen ab und bilden eine einfache, gleichmäßig dicke Schicht: das Ektoderm. Es erscheinen dann an der Oberfläche Wimpern, welche die Morula in schwache Bewegung zu setzen vermögen. Die Zellen des Ektoderms werden höher und schmäler und bilden ein regelmäßiges Zylinderepithel, während die inneren Zellen meist nicht scharf voneinander abgegrenzt sind. Es zieht sich alsdann die Gestalt der Larve mehr in die Länge: schließlich wird sie birnförmig und ihre Bewegung wird immer lebhafter. Das Ektoderm wird nunmehr durch eine deutliche, doppelt konturierte, strukturlose Lamelle von der inneren Masse scharf abgegrenzt und seine Bewimperung nimmt stark zu, auch treten Nesselkapseln im Ektoderm auf. Die innere Masse stellt ein Syncytium mit Vakuolen und Fetttröpfchen dar. Im Laufe der Weiterentwicklung streckt sich die Larve, welche mit dem verdickten Ende voranschwimmt, mehr in die Länge, schränkt ihre Bewegung ein und setzt sich schließlich mit dem dünneren Ende am Boden fest. Dieses Festsetzen kann auf verschiedenen Stadien der Entwicklung erfolgen. Die Bildung des Schlundrohres erfolgt als ektodermale Einstülpung, die ein dünnes, an dem Ende zuerst noch geschlossenes Rohr darstellt: die Wandung wird von sehr hohen Epidermiszellen ausgekleidet; später wird das Schlundrohr zu einer offenen Röhre. Gleichzeitig oder auch später entstehen die Septen aus doppelten Zellreihen des Entoderms, die sich radial anordnen. Zwischen beiden Zellreihen erscheint die Stützlamelle, die bald auf der einen Fläche Muskelfasern erhält, die sich als Fortsätze von Entodermzellen anlegen und erst später zu selbständigen, unter den übrigen Entodermzellen liegenden Muskelzellen werden. In der Regel tritt gleichzeitig mit der Anlage der Septen die erste Anlage der Tentakel auf, die als Ausstülpungen der Leibeswand entstehen und bald als seitliche Ausstülpungen die Pinnulae erhalten. Kurz nach der Entstehung der Tentakel werden auch die ersten Spicula sichtbar, während die Anlage des Achsenskeletts stets später und anscheinend nicht vor dem Festsetzen erfolgt. An dem Mauerblatt des primären Polypen entsteht aus den Kanälen, welche die Achse umgeben, eine Knospe, der weitere folgen, und damit beginnt die Bildung der Kolonie.

Kurze Notizen über den Bau der Planula von *Primnoa resedaeformis* liefert J. A. Thomson (1907 p. 71). Diese Art ist vivipar. Thomson konnte eine Gastrulation nicht finden und meint, daß das Coelenteron durch Histolyse in der Mitte der entodermalen Masse entsteht, welche das Innere der Planula als ein dichtes Syncytium erfüllt, während das Ektoderm als einschichtiges Epithel säulenförmiger Zellen erscheint, die häufig mit großen Vakuolen erfüllt sind. Zwischen Ektoderm und Entoderm ist die deutlich doppelt konturierte Mesogloealamelle sichtbar.

Die postembryonale Entwicklung von *Anthoplexaura aimorpha* schildert KINOSHITA (1910). Im Gegensatz zu v. KOCH gibt er an, daß die ersten Knospen neuer Polypen nur von basalen Stolonen ausgehen, während sie bei *Gorgonia cavolini* von dem Mauerblatt des primären Polypen entstehen sollen. Diese basalen Stolonen schließen je ein weites Solenium ein und vereinigen sich zu einem einheitlichen, die Fußscheibe umgebenden Saum. Die Bildung der Achse erfolgt nach KINOSHITA vom ektodermalen Epithel der Fußscheibe (siehe auch p. 695), doch tritt die wachsende Achse nicht in die Gastralhöhle des Mutterpolypen ein, wie das v. KOCH bei seiner Form angibt, sondern schiebt sich schräg in dessen Fußscheibe empor, so daß also der Mutterpolyp seitlich dem oberen Ende des sich ausbildenden Stammes aufsitzt. Während v. KOCH annimmt, daß der Stamm der Kolonie der proximale Teil des Mutterpolypen ist, und daß die in ihm verlaufenden Längskanäle die zwischen den Septen gelegenen Kammern des Mutterpolypen darstellen, ist KINOSHITA entgegengesetzter Ansicht und hält Stamm und Aeste nicht für Teile eines Axialpolypen, sondern für Teile des Coenosarks und die Längskanäle für Solenia.

Ueber das Festheften der Planula finden wir einige Notizen bei VAUGHAN (Carnegie Institution. Year Book Nr. 10), sowie bei CARY (1914 p. 84), wonach dieses nur auf rauhem Boden, besonders in Spalten erfolgt.

Schließlich finden sich noch bei BROCH (1912 p. 17) einige Notizen über Jugendstadien von *Paragorgia arborea*. Der völlig entwickelte Mutterpolyp trägt nahe seiner Basis einen zweiten Polypen und ferner treten schon hier an den basalen Teilen des Polypen Zooide auf, so daß diese also sehr frühzeitig erscheinen. Der Tochterpolyp wächst schnell zur Größe des Mutterpolypen heran.

Meine eigenen Untersuchungen beschränken sich auf ein sehr junges Stadium von *Spongioderma verrucosa* und auf etwas ältere Stadien von *Primnoa resedaeformis*. Was ich an ihnen erkannt habe, ist bei der Besprechung der inneren Organisation der einzelnen Teile, insbesondere der Achse, bereits erwähnt worden. Auch ich stehe auf dem Standpunkte KINOSHITA's, daß die Knospung von Stolonen aus erfolgt.

Es stellt sich demnach die Entwicklung der Gorgonarien als ein für die ersten Stadien ziemlich einheitlicher Vorgang dar, wie er auch bei Alcyonarien und Pennatularien festgestellt worden ist. Dagegen sind die Ansichten über die Ausbildung der Kolonie, die Entstehung der Achse und die morphologische Auffassung des Gorgonarienstockes noch nicht völlig geklärt und weitere Untersuchungen sind abzuwarten.

IV. Oekologie.

Ueber die Oekologie der Gorgonarien sind wir noch sehr wenig unterrichtet und eine Zusammenstellung des vorhandenen Materials ist meines Wissens überhaupt noch nicht erfolgt. In den hier gemachten Ausführungen habe ich den Stoff nach folgenden Gesichtspunkten angeordnet. 1. Bewegungserscheinungen, 2. Reizbarkeit, 3. Ernährung, 4. Fortpflanzung, 5. Regeneration, 6. Wachstum, 7. Anpassungserscheinungen, 8. Parasiten und Symbionten.

Kap. 1: Bewegungserscheinungen.

Die Gorgonarien sind ausnahmslos festsitzende Kolonien und daher freier Ortsveränderung nicht fähig. Allerdings hatte P. Wright im Reisebericht der Challengerexpedition (1885 p. 690) von einer neuen Form *Callozostron mirabilis* berichtet, daß sie nicht nur das Vermögen der Ausdehnung und Zusammenziehung der Kolonie, sondern auch des Kriechens auf dem Tiefseeschlamm besitze und Wright und Studer (1889), sowie Versluys (1906 p. 8) schlossen sich dieser Annahme an. Nachdem es mir möglich war, eigene Untersuchungen an neuem Material der Gattung *Callozostron* anzustellen, welches von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet worden war, muß ich eine solche kriechende Lebensweise in Abrede stellen (1912 p. 329), so daß also keiner einzigen Gorgonarie eine freie Bewegung zukommt.

Dagegen sind gewisse, allerdings minimale Bewegungserscheinungen an Teilen der festsitzenden Kolonie mit Sicherheit beobachtet worden. So treten bei *Eunicella verrucosa* Gestaltsveränderungen der Rinde durch Verminderung oder Vermehrung des Wassergehaltes der Kanäle ein und die Enden der Stämme oder Aeste können bei manchen Arten stark anschwellen, am ausgesprochensten wohl bei *Suberia clavaria*. Ferner ist bei manchen Primnoiden eine gewisse Beweglichkeit der Polypen festgestellt worden, die sich vom Stamm abspreizen oder ihm anschmiegen können. Dana berichtet derartiges von *Primnoa resedaeformis*, Studer (1878 p. 641) von *Caligorgia ventilabrum* und auch bei *Callozostron mirabilis* konnte P. Wright (1885 p. 651) eine Beweglichkeit der Polypen beobachten, von der er aber zu Unrecht annahm, daß sie eine unregelmäßige, wurmförmige Bewegung der gesamten Kolonie hervorzurufen vermöge.

Schließlich ist zu den Bewegungserscheinungen auch noch die teilweise oder völlige Zurückziehbarkeit der Polypen in die Rinde oder in Kelche, sowie das Einschlagen und auch Einstülpen der Tentakel zu zählen, worüber ich in einem besonderen Abschnitt des Kapitels „Anpassungserscheinungen“ ausführlicher berichten werde.

Kap. 2: Reizbarkeit.

Berührt man die ausgestreckten Polypen einer Gorgonarie, so sieht man ein Einbiegen und schließlich Einschlagen der Tentakel auf die Mundscheibe, dann schlägt sich, wenn ein besonderer Deckel vorhanden ist, wie z. B. bei den Muriceiden, dieser über die einsinkende Mundscheibe ein, oder aber die Tentakel werden ins Schlundrohr eingezogen. Die Mundscheibe sinkt unter das sich darüber schließende Mauerblatt ein und der Polyp wird zu einem warzenförmigen Gebilde, auf dessen Oberseite eine Oeffnung als achtstrahliger Stern erscheint. Das konnte ich sehr schön bei lebenden Exemplaren des Venusfächers (*Rhipidogorgia flabellum*) beobachten.

Ist die Berührung nur leicht gewesen, so bleiben die Nachbarpolypen meist in ihrer ursprünglichen Stellung, bei stärkerer Reizung dagegen ziehen auch sie sich ein, und bei manchen Formen, so z. B. *Eunicella verrucosa*, kann alsdann ein blitzschnelles Einziehen der Polypen des ganzen Busches erfolgen. Es zeigen diese Beobachtungen, daß den einzelnen Polypen wohl eine ziemliche Selbständigkeit ihres Nervensystems zukommt, daß sie aber außerdem durch ein koloniales Nervensystem miteinander verbunden sein müssen.

Von gewissen Plexauriden Westindiens, so besonders von *Pseudoplexaura crassa*, kann ich berichten, daß ihre Polypen bei Berührung große Mengen Schleimes absondern, und das gleiche fand ich bei Exemplaren einer *Pterogorgia*.

Kap. 3: Ernährung.

Die Auffindung geformter Nahrung im Gastralraume von Gorgonarienpolypen gehört zu den größten Seltenheiten. v. Koch (1887 p. 67) teilt mit, daß er bei *Eunicella verrucosa* niemals Spuren geformter Nahrung angetroffen hat, und auch niemals hat beobachten können, daß irgendein erkennbarer Gegenstand mittels der Tentakel in den Mund eingeführt wurde. Auch ich konnte (1909 p. 327) weder bei dieser Form noch bei anderen Arten das Vorhandensein geformter Nahrung im Innern feststellen, und erst jetzt, nach Durchmusterung zahlreicher Schnittserien, ist es mir in ein paar Fällen geglückt, Reste kleiner Crustaceen im Gastralraum aufzufinden. So lag im Schlundrohr eines Polypen von *Spongioderma verrucosa* ein schon stark zersetzter Nahrungsballen. Die große Seltenheit dieser Funde legt es nahe, an eine andere Art der Nahrungsaufnahme bei den Gorgonarien zu denken, doch fehlt es hier noch völlig an Beobachtungen oder Experimenten. Auch Chester (1913 p. 757) hat bei *Pseudoplexaura crassa* nur selten Nahrungsaufnahme beobachten können, und glaubt, daß die Nahrung aus kleinsten Planktonorganismen besteht. Die Verdauung scheint ganz allgemein in dem Schlundrohr und den ventralen und lateralen Mesenterialfilamenten stattzufinden.

Kap. 4: Fortpflanzung.

Wie ich bereits im Kapitel „Die Geschlechtsorgane“ ausgeführt habe, ist bei den Gorgonarien progynischer Hermaphroditismus häufig. Bei der Mehrzahl der

Arten werden die reifen Geschlechtsprodukte durch die Polypen ins Wasser entleert und hier befruchtet. Bei einigen Arten ist Viviparität festgestellt worden. So stellen I. A. Thomson u. W. D. Henderson (1906) folgende Liste viviparer Gorgonarien auf:

Gorgonia capensis Hicks.
Paramuricea indica I. A. Thoms. u. I. Simps.
Chrysogorgia flexilis (Wr. Stud.).
Ceratoisis gracilis I. A. Thoms. u. I. Simps.
Isis hippuris (L.).

Da diese Formen zum Teil in größeren Tiefen vorkommen, so nehmen die beiden Autoren an, daß die Viviparität damit zusammenhänge. Die Viviparität von *Gorgonia capensis* wurde zuerst von Hickson (1900 p. 84) festgestellt und von Thomson und Henderson (1905 p. 311) bestätigt. Hickson fand meist nur einen Embryo, seltener zwei in jedem Polypen, und diese Embryonen waren 1 mm lang und 0,8 mm breit. Da der Polypenmund dieser Form nur 0,1 mm im Durchmesser hält, ist es nach Hickson unwahrscheinlich, daß die Embryonen durch den Mund ausgestoßen werden: er glaubt vielmehr, daß die Rinde, welche an älteren Zweigen Längsspalten aufzuweisen hat, von Zeit zu Zeit platzt und die Embryonen austreten läßt. Nach Thomson und Henderson sind aber die Embryonen bedeutend kleiner und nur 0,4 mm lang und 0,39 mm breit.

In obiger Liste fehlt *Corallium rubrum*, das nach Lacaze-Duthiers ebenfalls vivipar ist. Ferner ist nach Thomson und Russell (1910 p. 149) auch *Caligorgia rigida* vivipar und seine Polypen enthalten zahlreiche Embryonen von ca. 1 mm Länge. Auch *Primnoa resedaeformis* ist nach I. A. Thomson (1907 p. 70) vivipar. Doch hat bereits Schimbke (1915) darauf aufmerksam gemacht, daß er an seinen Präparaten von Viviparität bei dieser Art nichts finden konnte und ebenso ist es auch mir gegangen; zwar habe ich bei dieser Art Hermaphroditismus entdeckt, aber keine Viviparität. Uebrigens kommen die viviparen Gorgonarien keineswegs alle im Abyssal vor. *Isis hippuris* und *Gorgonia capensis* sind litorale Arten und man kann daher keineswegs, wie das geschehen ist, den Schluß ziehen, daß Viviparität an das Vorkommen im Abyssal geknüpft sei.

Da Viviparität auch bei Alcyonarien und Pennatularien auftritt, ist sie als eine bei Oktokorallen allgemein vorkommende Erscheinung aufzufassen.

Auch ein Fall von Brutpflege ist bei Gorgonarien bekannt geworden. Versluys (1906 p. 14) berichtet von *Plumarella delicatissima*, daß sich zwischen der verdickten, adaxialen Polypenwand und der benachbarten Zweigwand ein Hohlraum bilden kann, der auch seitlich teilweise geschlossen ist und die Eier beherbergt, so daß man diese Höhlungen als Bruträume bezeichnen kann.

Die Reifung der Geschlechtsprodukte erfolgt bei den verschiedenen Arten zu verschiedenen Zeiten, und dieser Zeitpunkt ist erst für wenige Arten genauer festgestellt worden.

Kap. 5: Regeneration.

Eigene Untersuchungen an *Eunicella verrucosa* (1909 p. 327) haben mir gezeigt, daß die Regeneration bei dieser Gorgonarie eine sehr lebhafte ist. Abgeschnittene Endzweige wachsen

innerhalb von 20 Tagen um 6 mm weiter. In der gleichen Zeit hatte sich die Rinde eines Astes, die in der Hälfte des Umfanges entfernt war, bis auf einen schmalen Spalt wieder geschlossen. Sogar in vollem Umfange des Astes entfernte Rindenabschnitte regenerieren sehr schnell.

An der gleichen Art hatte schon früher v. Koch (1887 p. 68) die Beobachtung gemacht, daß absterbende Kolonien die Polypen als kleine, rote Kügelchen fallen lassen, die, in frisches Seewasser gebracht, noch nach einigen Tagen Bewegungen zeigen, die Tentakel ausstrecken, und bis zu 2 Monaten als Einzeltiere weiterleben, ohne daß es allerdings dem Beobachter gelang festzustellen, ob sie etwa die Fähigkeit hatten, neue Kolonien zu bilden. Von Cary (1914) angestellte Regenerationsversuche an *Gorgonia flabellum*, *Pterogorgia acerosa* und *Plexaura flexuosa* ergaben verschiedenartige Resultate betreffs der Regenerationsfähigkeit.

Kap. 6: Wachstum.

Ueber das Wachstum der Gorgonarienkolonien finden wir bei Versluys einige Notizen. Er zeigt, daß bei Chrysogorgiiden (1902 p. 106) das Längenwachstum der Rinde nicht auf die Spitzen der Zweige beschränkt ist, sondern auch etwas davon entfernt erfolgt. Anscheinend findet Längenwachstum nur an den Endinternodien statt. Dagegen hat er bei Primnoiden kein typisches Spitzenwachstum feststellen können, sondern ein interkalares. Er schreibt dazu: „Die Kappen der Rinde, welche die Spitzen der Achsen bedecken, wachsen anscheinend nicht in die Länge.“ Ich selber (1912 p. 308) habe bei *Primnoella vanhoeffeni* darauf aufmerksam gemacht, daß die Wirtelbildung zunächst im obersten Teil der Kolonie derart erfolgt, daß neue Wirtel sich zwischen die alten anlegen. Später sieht man auch die Anlage neuer Wirtel im basaleren Teile der Kolonie, wie sie zwischen den alten erscheinen. 1914 hat Cary einige Beobachtungen über das Wachstum von *Gorgonia flabellum* und *Plexaura flexuosa* veröffentlicht. Aus den von ihm angegebenen Zahlen geht hervor, daß kleinere Exemplare bis zu 65 mm Höhe binnen Jahresfrist bis zu 200 Proz. an Größe zunehmen, daß sich aber alsdann die Größenzunahme sehr schnell verlangsamt. Bei *Pseudoplexaura crassa* finden sich nach Chester (1913 p. 760) junge Polypen an allen Stellen der Kolonie.

Kap. 7: Anpassungserscheinungen.

Unter den verschiedenen Anpassungserscheinungen fallen die auf das Tiefenvorkommen begründeten am meisten in die Augen. Die große Mehrzahl der Arten ist in ihrem Vorkommen auf bestimmte Tiefenzonen beschränkt und nur für wenige Formen trifft das nicht zu.

Wenn wir zunächst etwas schematisch die Tiefenzonen folgendermaßen anordnen:

Litoral	Flachwasserzone 0—20 m, mittleres Litoral 20—100 m, tieferes Litoral 100—200 m,
Abyssal	Küstenabyssal 200—1000 m, Uebergangszone 1000—3000 m, Hochseeabyssal 3000 m und mehr,

so wird nur von einer malayischen Art *Thesea flava* angegeben, daß sie von 13—275 m vorkommt, daß sie also von der Flachwasserzone, über mittleres und tieferes Litoral bis ins Küstenabyssal hinabreicht. Größer ist die Zahl der Arten, welche vom mittleren über das tiefere Litoral in das Küstenabyssal hinabgehen. Es sind das etwa 16 Arten.

Ferner sind ein paar Fälle bekannt, wo eine Art an einem Fundort in geringer, an einem anderen in viel größeren Tiefen vorkommt, das gilt für

Primnoella magelhaenica Th. Stud. Magelhaenstr. 75 m
Montevideo 1100 m.
Primnoisis antarctica (Th. Stud.) Mc. Murdobay 37—220 m
Prinz-Edwards-Insel 567 m.

In beiden Fällen liegt der tiefere Fundort in geringerer Breite als der höhere, antarctische. Endlich gibt es auch eine Anzahl von Arten, welche sowohl im tieferen Litoral wie im Abyssal zu Hause sind.

Sehen wir uns die Fundorte dieser Formen mit starken Schwankungen des Tiefenvorkommens an, so können wir feststellen, daß sie fast sämtlich im tropischen indopacifischen Gebiete, in den Regionen des malayischen Archipels, der Andamanen und Hawai's liegen, und können daraus schließen, daß hier Aenderungen der wichtigsten Lebensbedingungen eingetreten sein müssen, welche die sonst zwischen den einzelnen Tiefenzonen gültigen Grenzen wesentlich verschoben haben.

Für die übergroße Mehrzahl der Arten ist aber die Verbreitung auf bestimmte Tiefenzonen begrenzt, und es müssen daher Faktoren vorhanden sein, welche diese Begrenzung bewirkt haben. Um diese Faktoren zu ergründen, soll eine Untersuchung angestellt werden, welche Organisationsunterschiede die Formen des Litorals gegenüber denen des Abyssals aufzuweisen haben. Zunächst ist die Frage so zu formulieren: Treten bei Arten der verschiedenen Gattungen und Familien, die in den gleichen Tiefenzonen vorkommen, gemeinsame Merkmale auf? Diese Frage ist zu bejahen und es sollen diese als Konvergenzerscheinungen zu betrachtenden Anpassungen der Reihe nach besprochen werden.

a) Die Festheftung der Kolonien.

Die Befestigung der Kolonie hängt von dem Untergrunde ab, dem sie aufsitzt. Bei felsigem oder steinigem Untergrunde, wie er vorwiegend dem Litoral eigen ist, erfolgt die Festheftung durch eine membranöse Verbreiterung der Basis, die meist scheibenförmig wird. Diese „Fußplatte“ ist entstanden zu denken aus den nur membranös ausgebreiteten Kolonien, wie sie uns noch die Gattung *Erythropodium* zeigt. So bildet das in der Brandungszone lebende *Erythropodium caribaeorum* dünne Ueberzüge über feste Massen, besonders abgestorbene Stücke von Steinkorallen, und seine von Hornsubstanz erfüllte Unterschicht schmiegt sich aufs innigste der Oberfläche der Unterlage an, so daß eine sehr wirksame Befestigung erzielt wird. Mit der Weiterdifferenzierung durch Ausbildung von sich frei erhebenden, stammartigen Fortsätzen wurde die Befestigung auf einen Teil der Unterschicht beschränkt, der die Unterseite der Fußplatte bildet. Diese Anheftungsweise ist die häufigste bei Litoralformen, aber keineswegs die aus-

schließliche. Auch im Litoral finden sich Strecken schlammigen oder sandigen Untergrundes, und hier tritt eine neue Befestigungsart auf, indem statt der Fußplatte lange, schmale, oft verästelte Stolonen erscheinen, welche die Kolonie in dem weichen Untergrunde verankern. Bei der Gattung *Solenocaulon*, welche nur auf feinsandigem oder schlammigem Untergrunde vorkommt, hat sich eine besondere Befestigungsweise ausgebildet, indem sich das untere Ende des Stammes in der Längsachse blattartig verbreitert und mit dieser Verbreiterung in den Untergrund eingesenkt ist. Hier möchte ich feststellen, daß die Ebene dieser Verbreiterung meist annähernd oder völlig rechtwinklig zur Verzweigungsebene steht. In mancher Hinsicht erinnert diese Befestigungsweise an die von Pennatularien, nur hat sich bei diesen das eingesenkte Stielende zu einer kontraktilen Blase entwickelt.

Im Abyssal herrscht bekanntlich ein weicher Untergrund vor, und demgemäß finden wir auch bei der überwiegenden Mehrzahl der Tiefseegorgonarien eine Befestigung durch wurzelartige Ausläufer. Ist der Tiefseeboden steinig, wie z. B. an der Ostküste der Bouvet-Insel, dann treten auch scheibenförmige Fußplatten auf (z. B. bei *Primnoella antarctica*).

Wir haben also in der verschiedenen Befestigungsweise eine Anpassung an den verschiedenen Untergrund zu sehen, und wenn auch zweifellos dieses Merkmal bei den einzelnen Arten eine gewisse Konstanz gewonnen hat, so ist es doch für die Beurteilung von Verwandtschaftsverhältnissen nicht von Bedeutung.

Jedenfalls läßt sich feststellen, daß im Litoral die Befestigung vorwiegend durch eine Fußplatte, im Abyssal vorwiegend durch Basalstolonen erfolgt.

b) Die Verzweigung.

Die Verzweigung bedingt eine Vergrößerung der Kolonieoberfläche, wodurch die Zahl der freien Polypen sich vermehrt. Da die Polypen in erster Linie die Aufnahme der Nahrung besorgen, ist die Verzweigung als eine Anpassung an vermehrten Nahrungserwerb aufzufassen. Anfangs- und Endstadien des Stammbaumes der Gorgonarien sind unverzweigte Formen. Als Anfangsstadium fassen wir die horizontal verbreiterten Membranen auf, wie sie *Erythropodium* bildet. Innerhalb verschiedener Familien auftretende Endstadien sind rutenförmige, unverzweigte Kolonien. Während die ersteren im oberen Litoral vorkommen, treten letztere vorwiegend bei abyssalen Formen auf. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich alle Uebergänge. Spärliche Verzweigung findet sich sowohl anschließend an das Anfangsstadium, wie als Uebergang zu den unverzweigten Endstadien.

So ist die spärliche, mitunter auch fehlende Verzweigung bei den zur primitivsten Familie *Briarcidae* zu rechnenden litoralen Gattungen *Solenopodium*, *Briareum*, *Pseudosuberia*, *Titanideum* und *Suberia* als ein ursprüngliches Merkmal aufzufassen, indem die Stämme, welche vielfach noch in größerer Zahl von der membranösen Basis entspringen, sich aus nicht verzweigten Randstolonen entwickelt haben. Aber schon innerhalb dieser Familie kommt es zu stärkerer Verzweigung bei höher differenzierten, litoralen Gattungen, wie z. B. *Iciligorgia*, sowie bei litoralen Arten sonst in größeren Tiefen vorkommender Gattungen, wie bei *Semperina brunnea*. Dagegen ist die spärlichere Verzweigung abyssaler Briareiden als eine Anpassung an das Leben in größerer Tiefe anzusehen.

Wenn wir nun den Grad der Verzweigung bei den einzelnen Arten der anderen Familien durchmustern, so kommen wir zu der Feststellung, daß die dem Litoral angehörigen Formen eine stärkere Verzweigung aufzuweisen haben als die abyssalen Formen. Indessen gilt dieser Satz nur im allgemeinen, da sich einzelne auf Sonderanpassungen zurückzuführende Ausnahmen finden. Sehen wir uns die einzelnen Familien etwas näher auf ihre Verzweigung an, so fällt uns auf, daß die litoralen Formen vorwiegend in einer Ebene verzweigt sind, die abyssalen Formen dagegen vorwiegend allseitig. Doch ist hier zu beachten, daß die Verzweigung in einer Ebene auch noch ziemlich weit ins Küstenabyssal hineingreift, wobei allerdings dieses Verzweigungsprinzip an Strenge der Durchführung verliert.

Schon bei den Briareiden sehen wir die Verzweigung in einer Ebene erfolgt, und zwar beginnt sie schon bei den primitiveren Formen, bei denen die Verzweigung noch spärlich ist, wie z. B. bei *Briareum asbestinum*. Sie kommt ferner vor bei *Machaerigorgia*, *Solenocaulon*, *Titanideum*, *Iciligorgia*, etwas schwächer ausgeprägt auch bei *Spongioderma* und den in größerer Tiefe lebenden Gattungen *Paragorgia* und *Spongioderma*. Nehmen wir dagegen die Gattung *Semperina*, so haben die im oberen Litoral lebenden Arten *S. rubra* und *brunnea* eine Verzweigung in einer Ebene, die bei der in 164 m Tiefe vorkommenden *S. köllikeri* spärlicher wird und bei *S. macrocalyx* aus 1165—1264 m Tiefe durch eine allseitige ersetzt wird.

Bei den *Suberogorgiidae* sind die Arten der litoralen Gattung *Suberogorgia* in einer Ebene verzweigt; die einzige Art von *Kerocides*, welche im unteren Litoral vorkommt und bis ins Küstenabyssal hineinreicht, hat eine spärlichere Verzweigung, die aber doch annähernd in einer Ebene erfolgt ist.

Bei der einzigen Art von *Stereogorgia*, die aus 741 m Tiefe stammt, sind die Kolonien allem Anschein nach unverzweigt.

Die Gattungen der *Melitodidae* sind litoral und nur wenige Arten machen eine Ausnahme. Wir sehen daher auch, wie die zahlreichen Arten fast durchweg Fächerform haben und wie auch die in tieferem Wasser vorkommenden Arten von *Acabaria* und *Parisis* immer noch, wenn auch spärlicher, in einer Ebene verzweigt sind.

Doch finden sich hier einige Sonderanpassungen. So ist die in der Flachwasserzone lebende *Melitodes variabilis* nicht fächerförmig verzweigt, ihre zarten, zerbrechlichen Aeste sind vielmehr nach allen Richtungen durcheinander gewirrt und ein ähnliches Bild, wenn auch nicht so ausgesprochen, gewähren uns *Acabaria erythraea* und *Acabaria corymbosa*. Leider fehlen uns für letztere beiden Arten genauere Mitteilungen über die physikalischen Bedingungen der Fundorte, für *Melitodes variabilis* wird aber angegeben, daß sie in den Lagunen von Atollen, also in völlig ruhigem, von Brandung und Strömungen nicht erreichtem Wasser vorkommt.

Nicht so klar liegen die Verzweigungsverhältnisse der *Plexauridae*. Es lassen sich da zwei Baupläne unterscheiden, die innerhalb einzelner litoraler Gattungen auftreten. Entweder ist die Verzweigung in einer Ebene erfolgt, oder die Verzweigung ist eine mehr allseitige, aber spärliche, und die Endzweige sind sehr lang und rutenförmig. Wir können diese beiden Typen des Aufbaues innerhalb der Gattungen *Euplexaura*, *Plexaura*, *Eunicella* und *Plexauroides* feststellen. In diesem Falle muß es sich um besondere Anpassungen handeln, da die Tiefenverhältnisse keine Rolle spielen. Wir werden darauf noch zurückzukommen haben, doch mag

schon hier festgestellt werden, daß auch bei den mehr allseitig verzweigten Plexauriden wenigstens die Hauptäste doch vorwiegend in einer Ebene liegen.

Die artenreichen Familien der *Muriceidae*, *Gorgoniidae* und *Gorgonellidae* will ich hier übergehen, da ihre Revision von mir noch nicht durchgeführt ist, möchte aber doch betonen, daß alle mir bekannten Tatsachen dafür sprechen, daß die litoralen Formen vorwiegend in einer Ebene, die abyssalen mehr allseitig verzweigt sind. Ganz charakteristisch ist das bei der Familie der *Acanthogorgiidae*. Die im Litoral vorkommende Gattung *Acalycigorgia* hat eine annähernd in einer Ebene erfolgte Verzweigung, bei der vorwiegend dem Küstenabyssal zugehörigen Gattung *Acanthogorgia* löst sich dagegen diese Verzweigung zu einer allseitigen auf.

Wir kommen nunmehr zu Familien, die fast ausschließlich dem Abyssal angehören. Von den *Primnoidae* kann nur die Gattung *Pseudoplumarella* als dem Litoral angehörig angesprochen werden. Die Verzweigung ist bei ihr ausgesprochen in einer Ebene erfolgt. Das gleiche gilt für die dem oberen Küstenabyssal angehörigen Gattungen *Primnoides*, *Plumarella* und *Caligorgia* (Ausnahme: die antarktische *C. antarctica*). Auch *Calyptrophora*, *Arthrogorgia* und *Stachyodes* weisen eine solche, wenn auch im allgemeinen spärlicher werdende Verzweigung auf. Dagegen wird sie bei *Primnoa* mehr allseitig, ebenso bei *Stenella* und *Thouarella*, während die meisten Arten von *Primnoella* und alle Arten von *Callozostron* völlig unverzweigt sind.

Ganz im allgemeinen läßt sich also auch bei den Primnoiden eine allmählich allseitiger werdende Verzweigung nach der Tiefe zu feststellen, gleichzeitig wird sie spärlicher und schwindet bei der dem Hochseeabyssal angehörigen Gattung *Callozostron* völlig, ebenso bei den meisten Arten von *Primnoella* und je einer Art von *Stenella* und *Stachyodes* (*Stenella gigantea* und *Stachyodes versluysi*). Doch liegen bei den Primnoiden die Verzweigungsverhältnisse insofern verwickelter, als bei ihnen die sog. „Kurzzweige" auftreten, welche noch berücksichtigt werden sollen.

Auch bei den *Chrysogorgiidae* haben wir nur eine dem Litoral angehörige Gattung *Trichogorgia*. Diese ist in einer Ebene verzweigt, während bei den anderen Gattungen die Verzweigung mit ein paar Ausnahmen eine allseitige ist. Völlig unverzweigt sind sämtliche Arten der abyssalen Gattung *Radicipes*.

Endlich ist noch die Familie der *Isididae* zu besprechen. Da diese polyphyletisch entstanden ist, müssen ihre 4 unabhängig voneinander entstandenen Unterfamilien gesondert behandelt werden. Litoralbewohner sind die beiden Arten der Gattung *Isis*, die von Plexauriden abstammen und annähernd in einer Ebene verzweigt sind.

Von den *Mopseinae* ist die Gattung *Mopsea* litoral und ausgeprägt in einer Ebene verzweigt, bei der in größeren Tiefen vorkommenden Gattung *Primnoisis* wiegen allseitig verzweigte Arten vor, und die ebenfalls abyssale Gattung *Peltastisis* ist unverzweigt. Bei der gleichfalls abyssalen Unterfamilie der *Muriellisidinae* ist die Verzweigung sehr spärlich. Von den *Ceratoisidinae* ist *Isidella* spärlich verzweigt, noch spärlicher *Lepidisis*, bei den abyssalen Formen von *Ceratoisis* ist die Hälfte der Arten unverzweigt, dagegen ist bei der abyssalen *Acanella* eine allseitige und wirtelförmige Verzweigung vorhanden.

Fassen wir diese Angaben zusammen, so können wir als gesichertes Resultat feststellen, daß bei den litoralen Gorgonarien die Verzweigung in der Regel in einer Ebene erfolgt, bei den abyssalen dagegen nimmt entweder die Verzweigung ab bis zu völliger Unverzweigtheit, oder es findet sich eine allseitige Ver-

zweigung. Letztere wollen wir noch etwas eingehender betrachten. Bei der Mehrzahl der allseitig verzweigten Formen lassen sich noch Spuren ehemaliger Anordnung der Hauptäste in einer Ebene erkennen. Ferner aber ist mit der allseitigen Verzweigung eine Regelmäßigkeit der Anordnung verbunden. Bei den Primnoiden äußert sich die größere Regelmäßigkeit schon bei den in einer Ebene verzweigten Formen durch die regelmäßige, fiederige Anordnung gleichlanger Seitenzweige, der Kurzzweige, die sich vielfach biradiär und auch allseitig anordnen. Einen ähnlichen Aufbau der Kolonie hat *Mopsea* aufzuweisen. Die allseitige Anordnung der Zweige ist bei den *Chrysogorgiidae* und *Acanella* eine ganz gesetzmäßige geworden. Stets waltet die Tendenz vor, die Polypen an die Oberfläche der Kolonie regelmäßig zu verteilen, und damit nähern wir uns der Lösung der Frage, welche Ursachen den verschiedenen Aufbau von litoralen und abyssalen Gorgonarien bewirkt haben. Bei den litoralen Formen ist die Verästelung in einer Ebene am zweckmäßigsten, weil die Nahrung vorwiegend durch horizontal verlaufende Strömungen zugeführt wird, bei den abyssalen Formen ist ein regelmäßiger, allseitiger Aufbau deshalb am zweckmäßigsten, weil die Nahrung als feiner Regen abgestorbener, planktonischer Mikroorganismen von oben herabsinkt.

Das Spärlicherwerden und das völlige Schwinden der Verästelung bei anderen abyssalen Gorgonarien steht im Zusammenhang mit anderen Faktoren, insbesondere der Polypengröße, und soll noch eingehender dargelegt werden.

c) Die Bildung von Anastomosen.

Die als Anastomosenbildung bezeichnete Verschmelzung benachbarter Stämme, Aeste und Zweige tritt bei sehr vielen Gorgonarien auf und erscheint schon bei den primitivsten Gattungen. So hat *Solenopodium* eine weitgehende Verschmelzung der stammartigen, freien, unverzweigten Stolonen aufzuweisen, ebenso *Anthothela*. Sehr allgemein tritt Anastomosenbildung bei den reichlich in einer Ebene verzweigten Formen auf, deren Kolonien fächerförmig werden. Wenn wir uns daran erinnern, daß die Verzweigung in einer Ebene eine Anpassungserscheinung an horizontale Strömungen ist, so haben wir auch die Erklärung für die Anastomosenbildung gefunden, die den einzelnen Teilen der fächerförmigen Kolonie einen festeren Halt zu gewähren vermag, damit sie der Gewalt der Strömung widerstehen können und nicht zerschlitzt werden. Treten die Anastomosen mit einiger Regelmäßigkeit auf, so entsteht ein netzförmiger Aufbau. Wir finden diesen Bau bei der großen Mehrzahl der litoralen Melitodiden, dagegen ist er bei Plexauriden selten und kommt nur bei einer Gruppe innerhalb der Gattung *Euplexaura* vor. Viel häufiger ist er bei den Muriceiden, und bei den Gorgoniden ist die Gattung *Rhipidogorgia* ein glänzendes Beispiel für die Richtigkeit meiner Erklärung, insbesondere sprechen meine an lebenden Venusfächern gemachten Beobachtungen (siehe Kükenthal 1916 p. 488) dafür. Schreitet der Verschmelzungsprozeß weiter fort, so kommt es zur Ausbildung blattartiger Kolonien wie bei *Hymenogorgia*. Auch bei Gorgonelliden, so der Gattung *Nicella*, ist reichliche Anastomosenbildung vorhanden. Dagegen tritt sie bei den in größerer Tiefe lebenden Familien der Primnoiden, Chrysogorgiiden und Isididen stark zurück, wenn sie auch nicht völlig fehlt.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß, abgesehen von Verschmelzungen unver-

zweigter Stämme bei einigen primitiven Briareiden, eine reichliche Anastomosenbildung fast ausschließlich bei den in einer Ebene verzweigten, litoralen Gorgonarien auftritt und hier eine Festigung der Kolonie bewirkt, während sie bei den abyssalen Gorgonarien fast völlig fehlt.

d) Die Anordnung der Polypen.

Im engsten Zusammenhang mit dem Aufbau steht die Anordnung der Polypen. Bei den membranös ausgebreiteten Formen stehen die Polypen in gleichmäßiger Anordnung auf der freien Oberfläche und hören nur an den nach abwärts gebogenen Rändern, sowie auf der Unterseite freier Randstolonen auf. Allseitig und regelmäßig ist auch die Anordnung bei primitiven Briareiden, deren dicke, plumpe Stämme sich von der membranösen Basis erheben, und auch die Basisoberfläche weist eine Besetzung mit Polypen auf. Bei einem Teile der Plexauriden hat sich die gleiche ursprüngliche Anordnung erhalten, wie auch bei manchen Arten eine polypenbedeckte, membranöse Basis vorkommt, die mehrere Stämme entsenden kann. Aber schon bei höher differenzierten Gattungen der Briareiden tritt eine Sonderung ein, indem sich gleichzeitig mit der Zunahme der Verzweigung eine ungleichmäßige Polypenverteilung einstellt. Da die Polypen in erster Linie die Funktionen der Nahrungs- und der Sauerstoffaufnahme zu übernehmen haben, so ziehen sie sich bei stärker verzweigten Formen an die dafür günstigen Plätze zurück, in diesem Falle den oberen, verzweigten Teil der Kolonie, während der untere, ungünstiger gelegene Teil mehr und mehr steril wird. Es reduziert sich dadurch die membranöse, polypentragende Basis zu einer kleineren, polypenfreien Fußplatte oder zu basalen Stolonen, und der untere Stammteil verliert ebenfalls seine Polypen und kann zu einem vom oberen Teil der Kolonie scharf abgesetzten Stiel werden, wie ihn besonders ausgeprägt die Gattung *Solenocaulon* zeigt. Wie wir bereits festgestellt haben, ist bei den litoralen Gorgonarien die Verzweigung in einer Ebene die Regel, und wir konnten diesen Aufbau auf die in horizontaler Richtung erfolgende Nahrungs- und Sauerstoffzufuhr durch Strömungen zurückführen. Nach meinen eigenen Beobachtungen an lebenden Kolonien, besonders der litoralen Gorgonarien der Antillen, welche von der Oberfläche des Wassers aus sichtbar sind, steht die Verzweigungsebene im großen und ganzen senkrecht zur Stromrichtung. Diese Stromrichtung ist scharf ausgeprägt am Grunde von Meeresstraßen, durch welche die Gezeitenströmungen gepreßt werden, dagegen ist in der Brandungszone die Bewegung der Wasserteilchen eine mehr regellos gerichtete, weshalb die ursprüngliche, allseitige Stellung der Polypen an Stamm und Aesten bei manchen Briareiden und bei den Plexauriden beibehalten worden ist, wie ja auch bei vielen dieser Formen die Verästelung in einer Ebene nicht so deutlich in Erscheinung tritt wie bei den in konstanter Stromrichtung lebenden.

Bei letzteren sehen wir eine Anordnung der Polypen vorwiegend an den in der Verzweigungsebene liegenden Seiten eintreten. Es ist das die günstigste Stellung zur Erbeutung der Nahrung, die mit der Strömung in horizontaler Richtung vorüber geführt wird. Diese seitliche Polypenstellung finden wir bei einer ganzen Anzahl von Gattungen und auch bei einzelnen Arten anderer Gattungen ausgeprägt, und können, soweit überhaupt Angaben darüber existieren, feststellen, daß es stets litorale, am Grunde starker Strömungen lebende Formen sind.

Bei einer Anzahl von Formen tritt insofern eine Modifikation ein, als die Polypen einer Fläche der Aeste und Stämme (der „Hinterseite“) fehlen, während sie seitlich und auch auf der entgegengesetzten Fläche (der „Vorderseite“) vorhanden sind. Dahin gehören z. B. *Semperina brunnea*, ferner die Arten der Gattungen *Melitodes*, *Mopsella*, *Wrightella*, *Clathraria*, *Nicella*. Möglicherweise ist diese Polypenanordnung darauf zurückzuführen, daß der Strom vorwiegend nur aus einer Richtung kommt, während er bei den Formen mit biserialer Anordnung in zwei entgegengesetzten Richtungen abwechselt. Hier haben aber noch neue Beobachtungen einzusetzen, bevor diese Erklärung als begründet gelten kann.

Rein biserial angeordnet sind die Polypen u. a. bei den Gattungen *Machaerigorgia* und *Scleuocaulon*. Bei letzterer Gattung wird die ursprünglich biseriale Anordnung teilweise dadurch verwischt, daß sich die verbreiterten Aeste und Stämme zu Rinnen einbiegen, die zu Röhren verschmelzen können. Die seitlichen Polypen kommen an diesen Stellen in die mediale Verschmelzungsnaht zu liegen. Sehr ausgeprägt ist die biseriale Anordnung ferner bei der am Grunde starker Strömungen lebenden *Iciligorgia*. Nur bei einem Teile der Arten von *Suberogorgia* ist eine biseriale Anordnung vorhanden, am ausgeprägtesten bei den im oberen und mittleren Litoral lebenden Arten *S. appressa*, *S. pulchra* und *S. thomsoni*. Auch *S. rubra* zeigt eine Tendenz zu seitlicher Anordnung, während die abyssalen Formen eine mehr allseitige Polypenstellung aufweisen. Bei *Keroeides* stehen die Polypen nur an den Zweigen vorwiegend lateral, an den Aesten allseitig. Von Melitodiden zeichnet sich die Gattung *Acabaria* durch eine biseriale Polypenanordnung aus. Für die Plexauriden ist die allseitige Stellung der Polypen ein für die gesamte Familie charakteristisches Merkmal. Bei den Muriceiden kommt bei einigen Gattungen eine biseriale Polypenanordnung vor, bei den Gorgoniiden ist diese die Regel, ebenso bei den Gorgonelliden. Bei den Primnoiden finden wir eine biseriale Anordnung der Polypen bei *Plumarella*, *Primnoides* und *Pseudoplumarella;* bei anderen Gattungen wiegt eine allseitige, zerstreute Anordnung vor, bei anderen dagegen tritt eine regelmäßige Anordnung in Wirteln auf, so bei *Plumarella*, der *Pseudoplumarella plumatilis*, die in größerer Tiefe vorkommt als die anderen Arten dieser sonst litoralen Gattung, ferner bei *Caligorgia*, den beiden Untergattungen *Amphilaphis* und *Euthouarella* der Gattung *Thouarella*, bei *Stenella gigantea*, bei *Stachyodes*, *Calyptrophora*, *Arthrogorgia* und *Callozostron*. Es sind also durchweg Formen mit großem Tiefenvorkommen, welche eine solche Wirtelstellung aufzuweisen haben und außerdem Gattungen, welche wie *Primnoella* unverzweigt sind. Danach besteht also ein Zusammenhang mit der Abnahme der Verzweigung und der Wirtelstellung, den wir uns so erklären können, daß bei diesen Formen keine Seite besonders bevorzugt wird, und daß die allseitige Wirtelstellung eine große Zahl von Polypen unterzubringen erlaubt, wodurch die Einbuße an Oberfläche der Kolonie, die durch den Mangel an Zweigen hervorgerufen wird, einigermaßen ausgeglichen wird.

Bei den Chrysogorgiiden haben wir eine teilweise biseriale Polypenanordnung nur bei der einzigen litoralen Gattung *Trichogorgia*, aus dieser ist dann eine allseitig zerstreute oder eine einreihige hervorgegangen.

Von den Isididen hat die Gattung *Isis* eine allseitige Polypenstellung, was auf ihre nahe Verwandtschaft mit Plexauriden hindeutet. Bei der litoralen Gattung *Mopsea* finden wir eine biseriale Anordnung, bei der vorwiegend abyssalen Gattung *Primnoisis* eine allseitige. Bei der

abyssalen Gattung *Peltastisis* mit unverzweigten Kolonien stehen die Polypen in einer einzigen Längsreihe, eine Parallele zu manchen Chrysogorgiiden.

Bei den Ceratoisidinen tritt eine biseriale Anordnung nur verwischt auf, und bei der in größeren Tiefen lebenden, meist unverzweigten Gattung *Ceratoisis* finden sich Andeutungen wirtelförmiger Anordnung.

Fassen wir diese Angaben zusammen, so ergibt sich folgendes Bild der Polypenanordnung: Die bei den primitivsten Formen allseitig stehenden Polypen bleiben bei einigen litoralen Gattungen der Briareiden und Plexauriden in dieser Stellung und ordnen sich bei einer großen Zahl von anderen litoralen Gattungen in seitlichen Reihen an, bleiben bei einigen auch an der Vorderseite der Kolonie erhalten, fehlen aber der Hinterseite. Bei den in größerer Tiefe vorkommenden Gattungen löst sich diese biseriale Anordnung auf und wird zu einer allseitig zerstreuten, und ferner tritt im Zusammenhang mit der Abnahme der Verästelung eine wirtelförmige Stellung der Polypen auf. Diese treffen wir bei fast allen unverzweigten Formen an. Schließlich können sich die allseitig zerstreuten Polypen bei manchen abyssalen Formen in einer einzigen Längsreihe anordnen.

Diese im Litoral und Abyssal verschiedene Polypenanordnung steht im engsten Zusammenhang mit der Verzweigung und ist ebenso wie diese auf die in beiden Lebensbezirken verschiedene Nahrungszufuhr, entweder in horizontaler oder in vertikaler Richtung, zurückzuführen, wobei bei ersterer die Strömungen eine wesentliche Rolle spielen.

Es ist interessant, daß die Endglieder der Entwicklungsreihen sich in mancher Hinsicht wieder dem Ausgangspunkte nähern. Die primitivsten Formen haben unverzweigte oder doch wenig verzweigte Stämme und allseitig stehende Polypen; sie gehören vorwiegend dem Litoral an. Die Endstadien sind ebenfalls wenig oder nicht verzweigt und ihre Polypen sind ebenfalls meist allseitig angeordnet; sie gehören dem Abyssal an. Zwischen beiden finden sich die reichlich in einer Ebene verzweigten Formen mit biserial stehenden Polypen.

e) Die Polypengröße.

Wenn wir die Größe der Polypen der einzelnen Formen miteinander vergleichen, die ein konstantes Artmerkmal darstellt, so erhalten wir das interessante Resultat, daß die im Litoral wohnenden Gorgonarien im allgemeinen kleinere Polypen haben, als die der tieferen Regionen. Die größten Polypen finden wir bei Briareiden der Gattungen *Anthothela* und *Paragorgia*. Bei *Suberia* hat die größten Polypen die in etwa 1000 m Tiefe vorkommende *S. macrocalyx* aufzuweisen. Ebenso ist die in einer Tiefe von 741 m vorkommende *Stereogorgia claviformis* mit sehr großen Polypen versehen. Bei den Melitodiden hat die Gattung *Acabaria* die relativ größten Polypen. Bei den Plexauriden finden wir insofern eine Ausnahme, als die größten Polypen der litoralen *Anthoplexaura* zukommen, doch beruht das sicherlich auf einer uns noch unbekannten Sonderanpassung. Sehr große Polypen treten bei der vorwiegend im Abyssal vorkommenden Gattung *Acanthogorgia* auf. Bei den Primnoiden kommen die größten Polypen innerhalb einzelner Gattungen meistens den in der größten Tiefe lebenden Formen zu. Unter

Hinweis auf die S. 323 gegebene Größentabelle nenne ich die Arten *Primnoella murrayi* und *Pr. antarctica*, *Plumarella lata*, *Pl. serta* und *Pl. pourtalesii*, ferner die Untergattung *Parathouarella*. Von der Untergattung *Amphilaphis* hat die litorale *A. plumacea* die kleinsten Polypen, dagegen hat relativ große Polypen *Primnoa resedaeformis*, *Caligorgia flabellum*, *C. kinoshitae* und *C. weltneri*, alles abyssale Arten. Bei den in größeren Tiefen vorkommenden Gattungen der Primnoiden sind die Polypen im Durchschnitt bedeutend größer, am größten bei der Gattung mit größter durchschnittlicher Tiefe, *Callozostron*. Bei den Chrysogorgiiden kommen die größten Polypen der noch wenig bekannten Gattung *Trichogorgia* zu, welche litoral ist. Auch hier dürfte eine Sonderanpassung vorliegen. Bei den übrigen Gattungen scheint aber die Regel zu sein, daß die in größerer Tiefe lebenden Arten auch die größeren Polypen haben. Bei den Isididen sehen wir das gleiche bei den in großer Tiefe lebenden Arten von *Ceratoisis*, ferner bei *Lepidisis* und *Radicipes*, während die Flachwasserformen von *Mopsea* sehr kleine Polypen haben.

Wir können also als Regel aufstellen, daß bei den litoralen Formen kleinere Polypen auftreten als bei den abyssalen, wenn auch ein paar auf Sonderanpassung beruhende Ausnahmen vorkommen, und wir müssen die zunehmende Größe auf andere Ernährungsbedingungen in der Tiefsee als im Litoral zurückführen. Es dürfte sich so verhalten, daß die als feiner Regen herabsinkenden, pelagischen Organismen ein größeres Volumen einnehmen, als die durch horizontale Strömungen des Litorals herbeigeführte Nahrung.

f) Die Retraktionsfähigkeit der Polypen.

Ein weiteres, auf Anpassung beruhendes, unterscheidendes Merkmal ist die verschiedene Retraktionsfähigkeit der Polypen litoraler und abyssaler Formen. Während den litoralen Gorgonarien eine solche Retraktionsfähigkeit so gut wie ausnahmslos zukommt, nimmt sie mit zunehmender Tiefe ab, um bei den Bewohnern großer Tiefen völlig zu verschwinden. So sind die Polypen retraktil bei allen Gattungen der Familien *Briareidae* und *Suberogorgiidae*. Dagegen hat die abyssale *Stereogorgia* keine retraktilen Polypen. Bei den *Melitodidae* herrscht durchweg Retraktilität, ebenso bei den *Plexauridae* und bei wohl allen *Muriceidae*. Dagegen sind die Polypen der in größeren Tiefen vorkommenden *Acanthogorgiidae* nicht retraktil. *Gorgoniidae* und *Gorgonellidae* haben retraktile Polypen, dagegen nicht die *Primnoidae*, die *Chrysogorgiidae*, mit Ausnahme der litoralen Gattung *Trichogorgia* und die meisten *Isididae*, von denen nur *Isis*, *Muricellisis* und *Chelidonisis* retraktile Polypen aufweisen. Wenn die litorale Gattung *Mopsea* keine zurückziehbaren Polypen hat, so erklärt sich das aus der Bedeckung der Polypen mit Schuppen, ähnlich wie bei den *Primnoidae*, wodurch eine Retraktilität unmöglich gemacht wird. Auch die Ausbildung der langen, in der Längsrichtung der Polypen gelagerten Spiculanadeln dieser Chrysogorgiiden und Isididen wäre bei zurückziehbaren Polypen unmöglich.

Es lassen sich nun verschiedene Grade von Retraktilität unterscheiden. Die ursprünglichsten Formen besaßen jedenfalls eine völlige Zurückziehbarkeit in die Rinde. Aber meist schon gleichzeitig macht sich in der Umgebung der Polypen eine Erhebung der Rinde bemerkbar, die als Beginn eines Polypenkelches aufzufassen ist. Diese Erhebung kann eingeschlagen werden, und ihr Rand ist dann meist in 8 Vorsprünge oder Lappen ausgezogen, die sich bei der Kontraktion nebeneinander legen und so einen mehr oder minder vollkommenen Verschluß

über den eingezogenen Polypen bilden. Es entsteht dann von außen gesehen eine achtstrahlige Figur. Es kann aber auch die Erhebung bei stärkerer Zurückziehung des Polypen selbst mit in die Tiefe eingezogen werden. Von dieser als „Scheinkelch" bezeichneten Bildung bis zu dem echten „Polypenkelch" finden sich alle Uebergänge. Die echten Polypenkelche sind verschieden hoch, ihre Wandung ist dicker wie die des Polypen selbst, und mit den gleichen oder doch sehr ähnlichen Scleriten bewehrt, wie sie in der Rinde vorkommen; wir dürfen daher die Polypenkelche nicht nur als umgewandelten, basalen Teil des Mauerblattes der Polypen ansehen, sondern sie stellen gleichzeitig erhobene Teile der Rinde dar.

g) Die Gestalt und Anordnung der Polypenscleriten.

Mit Recht hat man in der neueren Zeit die Gestalt der Scleriten als ein wichtiges Merkmal aufgefaßt und zur Art- und Gattungsscheidung benutzt. Man ist aber darin zweifellos zu weit gegangen, indem man dieses Merkmal als das allein für Verwandtschaftsverhältnisse entscheidende hingestellt hat, denn auch bei ihm kommen Konvergenzerscheinungen vor. Bei litoralen Gorgonarien sind die Polypenscleriten fast durchweg Spicula, d. h. von Spindel- oder Stabform, und ihre Anordnung ist eine solche, daß Kontraktion und Retraktion dadurch nicht gehemmt werden. Diese Aufgabe ist dadurch gelöst worden, daß die Spicula sich in 8 konvergierenden Doppelreihen anordnen, und sich so gegeneinander leicht verschieben können.

Dagegen zeigen die abyssalen Gorgonarien zwei andere Grundformen ihrer Polypenscleriten; entweder sind sie nämlich Schuppen oder Platten, die nebeneinander liegen und einen Panzer bilden, oder sie stellen sehr lange Nadeln dar, die in der Längsrichtung des Polypen angeordnet sind. In beiden Fällen trifft diese Anordnung mit mangelnder Retraktilität der Polypen zusammen.

Solche gepanzerten Polypen sehen wir bei den Primnoiden, bei einem Teile der Chrysogorgiiden und einem Teile der Isididen, fast durchweg also bei abyssalen Formen. Longitudinal angeordnete Nadelformen treten bei Chrysogorgiiden und Isididen auf. Auch können sich beide Bewehrungen vereinigen, indem die obersten Polypenschuppen sich in lange Nadeln ausziehen, wie bei manchen Primnoiden, Chrysogorgiiden und Isididen. Die longitudinalen Nadelformen sind aus in konvergierenden Doppelreihen stehenden Spicula hervorgegangen, wie wir das bei Acanthogorgiiden sehen können; hier gibt es Arten, die in ihrem basalen Polypenteile noch eine gewisse Kontraktilität bewahrt haben.

Während die litoralen Gorgonarien ihre Polypen dadurch vor Angriffen bewahren, daß sie diese zurückziehen können, werden die nicht retraktilen Polypen der abyssalen Gorgonarien durch ihre stärkere Bewehrung geschützt, sowohl durch die Panzerung mit Schuppen und Platten, wie auch durch longitudinale Nadeln, die weit vorragen können. Solche Nadeln und Stacheln treffen wir nur bei Tiefseeformen an, und gerade bei den Bewohnern der größten Tiefen weisen sie eine besonders starke Ausbildung auf. Wo sie bei abyssalen Formen nicht vorragen, sind sie doch wenigstens sehr lang und steil aufgerichtet, wie bei *Anthothela grandiflora*. Bei *Stenogorgia* sind sie ebenfalls sehr kräftig entwickelt und die obersten ragen als bedornte Stacheln vor. Weit vorragend sind sie bei *Acanthogorgia*, sowie bei mehreren Gattungen der Primnoiden, am stärksten bei *Callozostron* aus dem Hochseeabyssal. Bei *Chrysogorgia* ist ein Teil der Arten

gepanzert („Squamosae"), ein anderer Teil („Spiculosae") mit longitudinalen Nadeln bewehrt, und das gleiche ist bei *Radicipes* der Fall, wo die Nadeln eine außerordentliche Länge erreichen können. Vorragende Polypennadeln finden wir auch bei *Lepidisis*, *Acanella* und *Ceratoisis*. Bei *Peltastisis* kommen einzelne riesige Stützнadeln vor, und bei *Primnoisis* finden sich Arten, bei denen die obersten Schuppen in vorragende Stacheln ausgezogen sind.

Es geht daraus hervor, daß die nicht zurückziehbaren Polypen der abyssalen Gorgonarien durchweg sehr gut gegen Angriffe geschützt sind, und wir erhalten durch die Ausbildung dieser Verteidigungswaffe einen neuen Beweis für die Annahme, daß das Leben in der Tiefsee durchaus kein so friedliches ist, wie man wohl früher meinte.

Jedenfalls aber glaube ich nachgewiesen zu haben, daß die Existenzbedingungen der Tiefsee bei den verschiedensten Gruppen der Gorgonarien Aehnlichkeiten in der Gestalt und Anordnung der Polypenscleriten hervorgerufen haben, die nicht auf verwandtschaftliche Beziehungen zurückzuführen sind, sondern Konvergenzerscheinungen darstellen.

Bei den litoralen Gorgonarien mit zurückziehbaren Polypen ist ebenfalls eine gewisse Aehnlichkeit in Gestalt und Anordnung der Polypenscleriten unverkennbar; fast stets sind es Spicula von Spindelform, die in konvergierenden Doppelreihen gelagert sind. Unter diesen Doppelreihen findet sich häufig ein Kranz horizontaler Spicula, so daß eine „Kronenform" entsteht; auch ist die Bewehrung im Durchschnitt schwächer als bei den Tiefseeformen und kann bei einigen Arten verschiedener Gattungen sogar fehlen.

Als eine besondere Schutzbildung ist das Operculum anzusehen. Das Operculum ist ein Deckel, welcher über die Mundscheibe eingeschlagen werden kann, und hat eine verschiedenartige Entstehung genommen. Die Familien, für welche das Operculum geradezu ein charakteristisches Merkmal ist, sind die Muriceiden und die Primnoiden. Das Operculum der Muriceiden ist, wie ich S. 277 auseinandergesetzt habe, aus der kronenartigen Anordnung der Polypenspicula hervorgegangen, indem ein transversaler Spiculakranz an der Tentakelbasis erscheint und die darauf sich erhebenden konvergierenden Spiculapaare sich in die Tentakelwand hineinziehen. Die dadurch starrer werdenden Tentakel können sich nicht mehr einkrümmen, sondern legen sich als achtstrahliger Deckel der Mundscheibe auf. Eine Folgeerscheinung ist die Reduktion der Pinnulae und der Tentakelscleriten, die kleiner und spärlicher werden.

Ganz andere Entstehung hat das Operculum der Primnoiden genommen. Schon die Lage seiner Teile ist anders, indem diese septal angeordnet sind, während das Operculum der Muriceiden interseptal liegt. Die einzelnen Teile sind 8 bewegliche Deckschuppen, welche aus den obersten Schuppen des Mauerblattes hervorgegangen sind.

Auch bei der Unterfamilie *Mopseinae* der Isididen tritt ein Operculum auf, das bei der Gattung *Peltastisis* aus 8 beweglichen Deckschuppen besteht. Diese Deckschuppen sind aber nicht mit denen der Primnoiden zu homologisieren, sondern Bildungen besonderer Art. Schon ihre Lage ist eine andere, da sie nicht aus den obersten Rumpfschuppen entstanden sind, sondern Bedeckungen der äußeren Tentakelfläche darstellen, also interseptal angeordnet sind. Ueber ihre Entstehung verbreitet die Bildung des Operculums bei der Gattung *Mopsea* Licht. Hier finden sich auf der Außenfläche der Tentakelstämme transversal gelagerte Schuppen, welche eine Versteifung der Tentakel herbeiführen. Aehnlich ist die Opercularbildung bei *Primnoisis*.

Jede der 8 Deckschuppen von *Peltastisis* ist also mit den zahlreichen Schuppen auf der Außenseite der Tentakel von *Mopsea* und *Primnoisis* zu homologisieren, aus denen sie vielleicht durch Verschmelzung entstanden sind. Das Operculum der *Mopseinae* steht daher dem Operculum der Muriceiden darin nahe, daß es interseptal gelagert ist und aus der dorsalen Schuppenbedeckung der Tentakel seine Entstehung genommen hat. Mit dem Operculum der Primnoiden hat diese Bildung nichts zu tun.

h) Die Rindenscleriten.

Auch bei den Scleriten des Coenenchyms läßt sich im großen und ganzen ein Unterschied zwischen litoralen und abyssalen Formen feststellen. Die Gestalt der Scleriten ist bei den litoralen Formen viel mannigfaltiger als bei den abyssalen. Bei letzteren sind es vorwiegend Schuppen oder Stäbe, die auch Uebergänge zu Schuppen bilden können. Bei den litoralen Formen ist die Grundform der Gürtelstab und die bedornte Spindel, die von den Alcyoniidenvorfahren überkommen ist, und sich mannigfach weiter entwickelt hat. Am meisten differenziert erscheinen die Coenenchymspicula bei den Muriceiden und den Plexauriden, während sie bei Gorgoniiden und Gorgonelliden einheitlicher gestaltet sind. Bei Muriceiden und Plexauriden tritt eine oft sehr scharfe Differenzierung der äußeren Rindenschicht dadurch ein, daß die hier lagernden Scleriten ganz besondere Gestalt annehmen, z. B. Blatt- oder Stachelkeulen, oder vorragende Dornen bilden, während in tieferer Schicht die ursprünglichere Spindel- oder Gürtelstabgestalt erhalten bleibt.

i) Die Rindendicke.

Anschließend will ich auf einen weiteren Unterschied zwischen litoralen und abyssalen Gorgonarien hinweisen, der in der verschiedenen Rindendicke besteht. Bei den Litoralformen haben wir fast durchweg eine dickere Rinde als bei den abyssalen. Damit hängt die Retraktionsfähigkeit der Polypen zusammen. Gehen wir daraufhin die einzelnen Familien durch, so finden wir bei den Briareiden so gut wie ausnahmslos eine dicke Rinde, besonders bei den ausgeprägten Formen des oberen Litorals wie *Briareum*, *Suberia* und *Titanideum*. Nach oben zu nimmt die Dicke der Stämme kaum ab, denn wenn auch die Markschicht etwas dünner wird, so nimmt die Rindenschicht dafür an Dicke zu. Ganz das gleiche können wir bei den Flachwassergattungen der Plexauriden beobachten, welche, wie *Plexaura*, *Plexaurella*, *Eunicea* u. a., gleichmäßig dicke Stämme und Aeste aufweisen; bei den in größerer Tiefe vorkommenden Arten der Gattung *Eunicella* nimmt auch die Dicke der Rinde ab, wenn sich auch die Erscheinung des gleichmäßigen Durchmessers in allen Teilen der Kolonie erhalten hat. Bei Suberogorgiiden, Melitodiden, Muriceiden, Gorgoniiden und Gorgonelliden ist die Rindendicke im allgemeinen geringer, aber erst bei den abyssalen Familien der Primnoiden, Chrysogorgiiden und Isididen wird die Rinde sehr dünn. Bei einzelnen in geringeren Tiefen lebenden Formen ist die Rindendicke relativ größer als bei in größeren Tiefen lebenden. Bei den Primnoiden kommt die dünnste Rinde Formen von *Stenella*, *Callozostron*, *Stachyodes* und *Calyptrophora* zu, während die in geringeren Tiefen lebenden Formen von *Primnoella*, sowie *Primnoa* eine dickere Rinde zeigen. Bei Chrysogorgiiden haben eine relativ dicke Rinde die oberen Kolonieteile von *Trichogorgia*

flexilis, ferner *Riisea paniculata* und *Pleurogorgia plana*, die dem Litoral und dem Küstenabyssal angehören, während bei *Metallogorgia*, *Chrysogorgia*, *Iridogorgia* und *Radicipes*, also abyssalen Gattungen, die Rinde äußerst dünn ist. Bei den Isididen hat die litorale Gattung *Isis* eine dicke Rinde, ebenso *Muricellisis* aus dem Küstenabyssal, dagegen haben die in größeren Tiefen vorkommenden Formen von *Lepidisis*, *Ceratoisis*, *Acanella* und *Primnoisis* eine dünne Rinde. Allerdings kommen ein paar Ausnahmen vor, so ist bei *Ceratoisis philippinensis* und *C. rigida* die Rinde auffällig dick. Erstere Art kommt aber auch im Litoral vor und letztere gehört dem Küstenabyssal an. Die in größeren Tiefen lebenden Arten weisen ausnahmslos eine dünne Rinde auf.

Natürlich wäre es verkehrt, dieses Prinzip auf alle Formen gleichmäßig anzuwenden, da Sonderanpassungen nicht ausgeschlossen sind, im großen und ganzen ist aber für litorale Gorgonarien eine dicke Rinde, für abyssale eine dünne Rinde ein charakteristisches Anpassungsmerkmal.

k) Die Achse.

Die Achse hat die Aufgabe, der Kolonie zu ihrer Erhebung in die Höhe den nötigen Halt zu geben. Zwei Substanzen sind es, welche zu diesem Zweck abgeschieden werden, eine biegsame und elastische Hornsubstanz und eine harte Kalbsubstanz. Bei den litoralen Gorgonarien wiegt erstere vor, bei den abyssalen die letztere. In der Unterordnung der Scleraxonier sehen wir diesen Unterschied bereits deutlich in Erscheinung treten. Die fast durchweg dem Litoral angehörigen Briareiden haben eine Differenzierung des Coenenchyms in eine innere Markschicht und eine äußere Rindenschicht aufzuweisen, von denen die erstere in einem Netzwerk von Hornfasern eingescheidete Scleriten enthält und als Vorläufer einer eigentlichen Achse aufzufassen ist. Die Hornfasern bilden meist einen Hohlzylinder, der den innersten Teil der Markschicht, den „Markstrang“, umschließt. Die Festigkeit wird dadurch erhöht, daß die längsverlaufenden Ernährungskanäle, welche ursprünglich auch die Markschicht durchzogen, sich nach außen von dieser an die Grenze von Mark- und Rindenschicht zurückziehen. Eine Weiterentwicklung tritt bei den Suberogorgiiden dadurch ein, daß die Spicula der Markschicht nicht nur von Hornsubstanz umscheidet, sondern durch von der Mesogloea abgeschiedene Kalksubstanz in verschiedenem Grade verkittet werden, wie bei *Suberogorgia*. Bei *Keroeides* ist die Verteilung von Horn- und Kalksubstanz eine unregelmäßige, indem der innere Teil der Achse nur Hornsubstanz enthält, der äußere Teil durch Kalksubstanz verkittete Spicula. Es wird dadurch eine bedeutende Erhöhung der Festigkeit erzielt. *Keroeides* gehört größeren Tiefen an. In der abyssalen Familie der Coralliiden wird die Achse noch starrer, indem die Hornsubstanz der Achse verschwindet und die Spiculaverkittung durch Kalksubstanz eine viel intensivere wird. Dagegen tritt bei den im Litoral lebenden Melitodiden eine besondere Ausbildung der Achse dadurch ein, daß Hornsubstanz und Kalksubstanz in transversaler Richtung abwechseln. Die Hornsubstanz, in welche kleine, lose Spicula eingelagert sind, bildet die scheibenförmigen Internodien, die durch Kalksubstanz völlig verkitteten Spicula bilden die bei den einzelnen Formen verschieden langen Nodien. Das Innere der gesamten Achse wird von einem weicheren Markstrang durchzogen. Durch das Abwechseln von Horn- und Kalksubstanz wird größere Festigkeit mit Biegsamkeit vereinigt.

Bei den Holaxoniern ist die Achse insofern verschieden gestaltet, als zu ihrem Aufbau Scleriten nicht verwandt werden (nur bei Plexauriden, Gorgoniiden und Gorgonelliden kommen sie vereinzelt vor), und daß amorphe oder kristallinische Kalksubstanz in verschiedenem Grade der Hornsubstanz eingelagert ist. Auch bei den Holaxoniern findet sich im Innern der Achse ein aus weicherer Substanz bestehender, dem Markstrang der Scleraxonier entsprechender „Zentralstrang". Je nach dem Grade der Verkalkung der „Achsenrinde" ist die Kolonie elastisch oder starr. Vielfach ist im distalen Teil der Kolonie die Achse nicht oder nur wenig verkalkt, im proximalen dagegen stärker. Dadurch wird eine größere Biegsamkeit der Aeste und Zweige erzielt, die noch dadurch erhöht wird, daß in diesen Teilen der Zentralstrang an Dicke nur wenig abnimmt, hingegen die festere Achsenrinde um so mehr. Ferner ist bei manchen Familien der Zentralstrang relativ dick, so bei den Plexauriden, während er bei anderen im Verhältnis zur Achsenrinde sehr dünn ist. Diese Eigenschaften der Achse können sich miteinander kombinieren und sehr verschiedene Zustände erzeugen, die den durch die Existenzbedingungen gestellten Anforderungen entsprechen. Auch bei den Holaxoniern läßt sich wie bei den Scleraxoniern feststellen, daß die biegsameren und elastischeren Achsen im allgemeinen den litoralen Formen zukommen, während die abyssalen starrer sind. Besonders die in flachem, der Brandung ausgesetztem Wasser lebenden Gorgonarien zeigen eine sehr erhebliche Elastizität. Das läßt sich sehr schön an den die Küsten der Antillen besiedelnden Gorgonarienwäldern beobachten, die fast ausschließlich aus Plexauriden und Gorgoniiden bestehen und von den Wellen in fortwährender, wechselnder Bewegung erhalten werden.

Auch bei den Holaxoniern tritt die Erscheinung gegliederter Achsen auf, wie wir sie bereits bei den scleraxonen Melitodiden kennen gelernt haben. Man faßt diese Holaxonier mit gegliederten Achsen in der Familie der *Isididae* zusammen, wie ich aber nachgewiesen habe, ist diese Familie polyphyletischen Ursprungs, indem die Achsengliederung mehrmals und unabhängig voneinander aufgetreten ist. Der Unterschied der Achsen der Isididen von denen der Melitodiden besteht darin, daß ersterer nicht durch verkittete Scleriten gebildete Kalkglieder und ferner spiculafreie Hornglieder aufzuweisen haben. Ein Teil der Isididen ist litoral, der größere Teil aber abyssal, und es läßt sich feststellen, daß bei den litoralen Formen die Kalkglieder kurz, die zahlreichen Hornglieder relativ hoch sind, während bei den abyssalen Formen sehr lange Kalkglieder und nur wenige, flach scheibenförmige Hornglieder auftreten. Die litoralen Isididen haben daher viel biegsamere Achsen wie die abyssalen. Als Gegensätze kann man *Mopsea* und *Ceratoisis* gegenüberstellen.

Wenn scheinbare Ausnahmen vorkommen, so bestätigen sie nur die Regel. So hat *Mopsea alba* verhältnismäßig lange Kalkglieder, ihre Biegsamkeit ist daher nur gering. Diese Art ist aber die einzige Tiefseeform der Gattung. Von *Primnoisis* haben zwei Arten *Pr. ambigua* und *Pr. delicatula* relativ kurze Kalkglieder, diese sind aber litoral, während die zwei Arten mit den längsten Kalkgliedern *Pr. rigida* und *Pr. fragilis* abyssal sind.

Also auch bei den Gorgonarien mit gegliederten Achsen bestätigt sich der eingangs aufgestellte Satz, daß die Starrheit der Kolonie mit der größeren Tiefe wächst.

l) Die Färbung.

Auch in der Färbung zeigen sich zwischen litoralen und abyssalen Gorgonarien Unterschiede. Die litoralen Formen sind vorwiegend rot, auch gelb, braun und weißlich gefärbt, die abyssalen dagegen vorwiegend weiß, sowie zartrötlich, violett oder braun, doch gilt dies nur im großen und ganzen.

Zusammenfassung.

Die bis jetzt betrachteten Anpassungserscheinungen an das Litoral und an das Abyssal sind auf folgende Faktoren zurückzuführen:

1. Auf den verschiedenen Untergrund, der im Litoral vorwiegend fest (Felsen, Steine), im Abyssal vorwiegend lose (Schlamm und Sand) ist und der insbesondere die verschiedene Art der Befestigung der Kolonie bewirkt hat.

2. Auf die Bewegung des Wassers, die im Litoral durch starke Strömungen, im flachen Wasser auch durch die Brandung bewirkt wird, während im Abyssal größere Ruhe herrscht. Es ist dadurch besonders die Verzweigung und die Anordnung der Polypen beeinflußt worden.

3. Auf die Verschiedenartigkeit feindlicher Angriffe, die im Litoral zu einer größeren Retraktilität der Polypen, im Abyssal zu deren stärkerer Panzerung geführt hat.

4. Die Verschiedenartigkeit des Nahrungserwerbes, die bei litoralen Formen vorzugsweise von der Seite her, also horizontal erfolgt, bei abyssalen von oben her, also vertikal. Dies hat Umänderungen besonders in der Verzweigung, der Anordnung und Größe der Polypen hervorgerufen.

Dagegen hat die Verschiedenheit des Wasserdruckes allem Anschein nach keinen erkennbaren Einfluß auf die Gestaltung auszuüben vermocht, und die verschiedene Intensität des Lichtes nur insofern, als die Farbe der abyssalen Formen im allgemeinen eine andere ist, als die der litoralen. Auch in bezug auf den verschiedenen Salzgehalt sind Anpassungserscheinungen nicht bekannt. Nur steht es fest, daß salzarme Meere keine Gorgonarien beherbergen.

Kap. 8: Parasiten und Symbionten.

Nur bei wenigen Formen finden sich gelegentlich im Innern Parasiten und zwar kleine Crustaceen, die starke Rückbildungen in ihrem Körperbau aufzuweisen haben. So leben in manchen Arten von *Caligorgia*, von *Thouarella*, aber auch von *Chrysogorgia* gewisse mit der Gattung *Lamippe* verwandte Copepoden, und zwar finden sie sich hier in einzelnen Polypen, die dann zu abnormer Größe anschwellen (siehe auch Zulueta (1910)). Bei *Anthoplexaura dimorpha* fand ich (1909 p. 25) ähnliche Parasiten an den Mesenterien der Polypen sitzen und in einigen Fällen auch kleinere Formen mitten in den Entodermkanälen, welche die Gastralräume der Polypen verbinden. Während Endoparasiten nur vereinzelt auftreten, sind Ektoparasiten, sowie Raumparasiten (vielleicht auch Symbionten) überaus häufig und die Durchmusterung jeder Sammlung von Gorgonarien vermag Beispiele dafür zu liefern. Leider fehlt es noch fast völlig an Beobachtungen und Experimenten, welche uns über das gegenseitige Verhalten der in Gemeinschaft lebenden Formen Aufschluß geben könnten. Es ist daher in vielen Fällen kaum möglich, die epizoisch lebenden Formen in eine bestimmte Kategorie unterzubringen und ich muß mich hier mit einem etwas summarischen Hinweis begnügen.

So sind nicht selten lebende Gorgonarien von Schwämmen überzogen. Bei *Spongio-*

derma verrucosa ist das eine weit verbreitete Erscheinung (siehe auch Taf. 31, Fig. 8). Hier bildet ein Kieselschwamm einen dichten, grauen Filz über weite Strecken der Kolonie. Meist ragen aus diesem dicken Ueberzug die Mündungen der Polypenkelche hervor, doch kann an einzelnen Stellen der Schwamm so dick werden, daß er gleichmäßig Rinde und Polypen der Gorgonarie überzieht. Es war mir indessen nicht möglich, an Schnittserien durch solche Stellen eine Veränderung der Gewebe der Gorgonarie nachzuweisen, so daß eine wesentliche Schädigung jedenfalls nicht hervorgerufen wird.

Dagegen ist das in sehr ausgeprägtem Maße der Fall bei gewissen anderen Kieselschwämmen, welche Gorgoniidenkolonien überziehen. Wie Neumann (1911) und nach ihm Schimbke (1915) nachgewiesen haben, und wie ich auf Grund eigener Nachuntersuchung (siehe S. 701) bestätigen kann, erscheinen bei *Pterogorgia bipinnata* jene Teile der Rinde, welche von einem Kieselschwamm überzogen werden, stark verändert, indem ihre Oberfläche bis zu ziemlicher Tiefe zerstört ist. Gegen das weitere Eindringen sucht sich die Gorgonarie durch Abscheidung kräftiger Hornlamellen zu wehren, die aus der Mesogloea entstehen, zahlreiche Spicula umschließen und auch mit den Hornlamellen der Achsenrinde in Zusammenhang treten.

An toten Gorgonarienachsen sind Schwammüberzüge natürlich sehr häufig.

Unter den Coelenteraten gibt es zahlreiche auf Gorgonarien lebende Formen. Bei *Anthoplexaura dimorpha* beschrieb ich (1909 p. 25, Taf. 7, Fig. 37) eine Art von Hydroidpolypen, der dichte Rasen um die Basis der Gorgonarienpolypen bildet, und aus dessen horizontalen Stolonen sich bis 1 mm hohe, mit Tentakeln versehene, schlauchförmige Polypen, sowie tentakellose, rundliche Gonophoren erheben.

Stechow (1909, Abh. Bayer. Ak. 1. Suppl. No. 6 p. 31) hat dieser Form später den Namen *Hydrichthella epigorgia* gegeben. Diese Hydroiden gehen aber nicht in das Gewebe der Gorgonarien hinein, wenigstens sah ich sie niemals das Ektoderm durchbrechen, so daß es sich wohl nur um Raumparasitismus handelt. Auf *Muricella crassa* bildet nach Wright u. Studer eine *Coryne* dichte Rasen. Nutting hat eine Form *Placogorgia campanulifera* genannt, weil sie dicht mit Campanularien überwachsen ist.

Gelegentlich meines Aufenthaltes an den Küsten der Antillen fand ich am Ende eines Zweiges einer lebenden Plexauride große Exemplare von tubulariaähnlichen Hydroiden, auch sah ich häufig Milleporiden die Kolonien von Gorgonarien überziehen, die aber anscheinend abgestorben waren. Die dünnen Ueberzüge der Milleporiden folgen selbst den feineren Verästelungen, so daß sie die äußere Form des Stockes getreulich nachbilden.

Ferner sitzen auf lebenden Gorgonarien mitunter Oktokorallen aus der Ordnung der Alcyonarien. Am bekanntesten ist das Beispiel von *Eunicella verrucosa*, auf welcher sich mit Vorliebe das *Parerythropodium* (*Sympodium*) *coralloides* (Pall.) angesiedelt hat. An *Leptogorgia sarmentosa* kommt nach v. Koch (1887 p. 40) gelegentlich *Evagora* (*Rhizoxenia*) *rosea* vor. An einer in größerer Tiefe gefundenen *Eunicella verrucosa* (= *Gorgonia profunda*) fand v. Koch (1887 p. 84) auf der lebenden Rinde eine Kolonie der Edelkoralle aufsitzend. Die Achsen abgestorbener Gorgonarien, besonders Plexauriden, werden von Scleraxoniern wie *Briareum* und *Diodogorgia* überzogen und mitunter völlig einverleibt. Doch kommt *Briareum asbestinum* auch inkrustierend auf lebenden Gorgonarien vor, so fand ich ein Exemplar auf *Xiphigorgia anceps*. Nicht selten siedeln sich Aktinien verschiedener Arten auf Gorgonarien an, besonders häufig auf Isididen. So beschrieb bereits Verrill an amerikanischen Exemplaren von *Acanella normani* eine darauf an-

gesiedelte *Sagartia acanellae* Verr. und Th. Stud. (1901 p. 38) fand die gleiche Form an *Acanella normani* von den Azoren wieder. An *Ceratoisis macrospiculata* vermochte ich ebenfalls (siehe p. 102 und Tafel 47, Fig. 83) Aktinien aufzufinden. Allerdings waren in diesem Falle nur die nackten Achsen vorhanden, doch ist kein Zweifel, daß sich die Aktinien bereits auf den lebenden Kolonien befanden, denn sie haben nicht nur an den Insertionsstellen Zweigbildungen der sonst unverästelten Stämme, sondern auch Knickungen hervorgerufen.

Auf *Isidella elongata* findet sich eine *Sagartia dohrni* v. Koch, die große Strecken einzelner Aeste bedecken und sogar miteinander verwachsen können. Auch bei Gorgonelliden der Gattung *Nicella* sind kleine Aktinien als Epizoen beschrieben worden, die ein üppigeres Wachstum der benachbarten Zweige verursachen, so daß eine Art Schutzgeflecht um die Aktinie entsteht (siehe Toeplitz in M.S.).

Zoanthiden kommen gelegentlich ebenfalls auf Gorgonarien vor. So findet sich nach Kishinouye (1904) bei *Corallium inutile* eine Art *Palythoa*, die auch nach dem Tode der Koralle am nackten Skelett haften bleibt, und in deren Körperwand sich Scleriten der Koralle finden. Bryozoen siedeln sich vornehmlich an abgestorbenen Stücken an, doch ist *Loxosoma* auch an manchen lebenden Büschen von *Leptogorgia sarmentosa* vorhanden, wie v. Koch (1887 p. 40) berichtet. Auf *Euplexaura marki* von Kalifornien fand ich ansehnliche Kolonien von Kalkbryozoen.

Eigenartig ist das Vorkommen von Brachiopoden an den Stämmen und Hauptästen von *Chrysogorgia flexilis* var. *africana*. Wie Taf. XXXI, Fig. 12 zeigt, hat der Brachiopode mit seinem Stielende den Stamm völlig umwachsen. Dieses Vorkommen war nicht vereinzelt, sondern ich konnte es an einer ganzen Anzahl von Exemplaren feststellen (siehe auch die Abbildung in Chun's Aus den Tiefen des Weltmeeres, p. 485).

In enger Beziehung zu manchen Gorgonarien, besonders Primnoiden, stehen gewisse Anneliden, welche durch ihren Aufenthalt an den Stämmen die Kurzzweige zwingen, sich zu dichten Laubgängen über sie zusammenzuschlagen. Versluys hat diese Bildungen als „Wurmgänge" bezeichnet. Ich fand sie nicht nur bei Primnoiden, insbesondere *Thouarella*, sowie bei *Stenella*, wo solche Wurmgänge nicht durch Kurzzweige, sondern durch riesig vergrößerte und gewölbte Polypen- und auch Rindenschuppen gebildet werden (*Stenella imbricata* und *St. helminthophora*), sondern auch bei *Acanthogorgia incrustata*. Die Anneliden gehören meist der Gruppe der Polynoiden an. So kommen nach Kishinouye (1904 p. 18) bei einigen japanischen Arten von *Corallium* Polynoearten als Kommensalen vor, die Gänge in das Coenenchym graben, wobei aber die Achse unangetastet bleibt. Mit dem Wachstum der Achse werden diese Gänge der Skelettsubstanz einverleibt. Th. Studer (1878 p. 662) erwähnt von *Sclerisis pulchella*, daß der Stamm lamellenartig abgeplattet und hohlrinnenartig eingebogen ist, was er auf die Anwesenheit eines Polychäten, einer Euniceide, zurückführt.

Verrill (1869 p. 435) beschreibt einen kleinen, parasitischen Anneliden, welcher bei *Muricea formosa* in der Rinde wie in der oberflächlichen Achsenschicht röhrenförmige Gänge bildet.

Bei einer Muriceide von Barbados, die im Bau und Scleritenform Aehnlichkeit mit *Muricella* hat, war die Kolonie dicht mit Serpulidenröhren überwachsen, die nur die Polypen freiließen.

Echinodermen fehlen auch nicht auf lebenden Gorgonarienkolonien, sind aber wohl durchweg nur gelegentliche Ansiedler. Sehr schön sehen die großen, violetten Wedel der westindischen *Ptcrogorgia setosa* aus, an denen sich Ophiuren der Gruppe *Euryalae* angeklammert haben, und von einer *Melitodes esperi* von Singapore wird uns von St. Thomas (1911) berichtet,

daß sich zwischen den Zweigen 3 junge Exemplare von *Gorgonocephalus* befanden. Auch andere Ophiuren, sowie Crinoiden sind nicht selten auf Gorgonarienstöcken zu finden und weisen mitunter auch eine sympathische Färbung auf.

Unter den Mollusken hat sich eine Schnecke, der Gattung *Birostra* angehörig, dem Leben auf Gorgonarien angepaßt. Ich fand sie auf westindischen Gorgonarien der Gattung *Pterogorgia*, an den Stämmen und Aesten langsam entlang kriechend, und auch im Mittelmeer konnte ich eine kleine Form der gleichen Gattung auf *Eunicella verrucosa* beobachten. Nach Thomson und Henderson (1905 p. 271) siedeln sich auf Zweigen von *Heterogorgia verrilli* junge Perlmuscheln an. Auf *Leptogorgia* findet sich nach H. Osborn die Schnecke *Ovulum uniplicatum*, deren Färbung völlig der der Polypen der Gorgonarie gleicht, und Mortensen (Vidensk. Medd. [1918] v. 69 p. 69) hat kürzlich das gleiche an *Ovulum aciculare* beobachtet.

Einen sehr erheblichen Anteil an den Bewohnern von Gorgonarienstöcken liefern die Krebse. Abgesehen von zahlreichen, verschiedenen Gattungen und Familien angehörigen Formen, welche in dem Geäst der Kolonien herumklettern, sind es besonders Cirripedien, welche auf Gorgonarien angesiedelt sind, und welche zu eigenartigen Gallenbildungen Veranlassung geben. Das ist schon lange bekannt; Johnson (1899 p. 59) beschreibt solche Bildungen bei *Pleurocorallium johnsoni*, wo ein *Pachylasma giganteum* (Phil.) von der Rinde der Gorgonarien überwachsen wird, ohne daß indessen die Achse einen Anteil an dieser Ueberwachsung hat. Thomson u. Simpson (1909 p. 251) erwähnen Cirripediengallen bei *Muricella complanata*, sowie bei *Menacella gracilis* und *Eumuricea splendens*. Ich habe Cirripedien bei einer ganzen Anzahl von Arten, besonders aus der Familie der Gorgoniiden (siehe z. B. Taf. 32, Fig. 15) gefunden, habe aber auch gesehen, daß hier die Gallenbildung von seiten der Gorgonarienrinde nicht zu völligem Ueberwuchern führt, sondern daß eine feine Oeffnung frei bleibt, durch welche der Krebs seine Rankenfüße hervorstrecken kann. Besonders schön war das an einem Exemplar von *Leptogorgia rigida* Verr. zu sehen. In der Rinde von *Euplexaura robusta* (= *E. flabellata* Broch) eingebettet lebt nach Broch (1917 p. 43) ein kleiner Cirriped *Acasta hirsuta* Broch.

Die Rinde, welche die Gallen überzieht, kann Polypen tragen, so bei *Menacella gracilis* (siehe Thomson u. Simpson 1909 p. 222). Aehnliches fand ich bei *Echinogorgia sphaerophora* (siehe Taf. XXXIX, Fig. 115), wo auf einer Kolonie zahlreiche kleine Cirripedien saßen, die nach der Bestimmung von Herrn Kollegen Vanhoeffen zu *Aceste cyathus* Darw. gehören.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß manche Haie ihre Eier an Gorgonarien festheften. Nicht selten findet eine Umwachsung der Hornfäden, mit denen die Eier befestigt sind, durch die Rinde der Gorgonarien statt. Im Mittelmeer sind es besonders *Eunicella verrucosa*, *Caligorgia verticillaris*, *Leptogorgia sarmentosa* und *Isidella elongata*, an welchen nach v. Koch Haifischeier gefunden werden. Auch Eier von *Sepia* werden gelegentlich an Gorgonarien festgeheftet, wie v. Koch (1887 p. 52) von *Paramuricea placomus* angibt.

Diese Beispiele des Zusammenlebens von Gorgonarien mit anderen marinen Tieren ließen sich leicht vermehren, es dürfte aber das hier Vorgebrachte genügen, um erkennen zu lassen, wie außerordentlich vielgestaltig dieses Zusammenleben ist.

Ueber das symbiontische Vorkommen einzelner Algen im Innern von Gorgonarien habe ich mich bereits p. 653 geäußert.

V. Die geographische Verbreitung.

In diesem Abschnitt bringe ich zunächst das vorhandene Tatsachenmaterial in einer Fundortstabelle angeordnet, dann gehe ich in einem zweiten Kapitel zur Aufstellung geographischer Regionen über, stelle in einem dritten die Verbreitung der einzelnen Gattungen und Familien fest und erörtere hierauf das Tiefenvorkommen. In einem fünften Kapitel sollen die Mittel der Verbreitung und die Hemmnisse besprochen werden, und in einem sechsten und letzten will ich versuchen die Resultate dieser tiergeographischen Untersuchungen mit der Stammesgeschichte in Einklang zu bringen, um so ein Bild von der Besiedelung der einzelnen Regionen mit Gorgonarien zu erhalten.

Kap. 1: Fundortstabelle der Arten.

In meiner Fundortstabelle sind sämtliche Arten der Gorgonarien mit ihren Fundorten eingetragen worden, auch von jenen Familien, deren Revision ich nicht selbst habe durchführen können. Für die Familien der *Coralliidae* und *Muriceidae* habe ich eigene Vorarbeiten unternommen, welche mir wenigstens die Aufstellung dieser Tabelle ermöglicht haben, bei den Familien der *Gorgoniidae* und *Gorgonellidae* fuße ich auf den mir im Manuskript vorliegenden Revisionen von Dr. E. Bielschowsky und Dr. Ch. Toeplitz. Von Fundorten sind nur die sicheren aufgenommen worden, die zweifelhaften und ganz allgemein gehaltenen Angaben älterer Autoren, wie z. B. „mare indicum", „mare americanum" usw., habe ich dagegen meist weggelassen. Da wo zahlreiche Angaben nahe beieinander liegender Fundorte vorhanden sind, habe ich diese zusammengefaßt und verweise bei Bedarf auf die in der letzten Spalte angegebene Literatur. Die Literaturangaben sind in der Tabelle nur insoweit angeführt, als in ihnen neue Fundorte enthalten sind.

Die Tiefenangaben sind stets in Metern erfolgt, resp. umgerechnet worden. Wenn genauere Tiefenangaben fehlen, so sind doch mitunter in den betreffenden Quellenwerken ungefähre Angaben wie „Küste", „Riff", „tieferes Wasser" usw. enthalten, die von Wichtigkeit sein können und die in unsere Tabelle in folgender Weise aufgenommen worden sind (siehe auch p. 720). Das Litoral wird von 0—200 m gerechnet, darunter beginnt das Abyssal. Im Litoral wird unterschieden: das obere Litoral von 0—100 m, mit zwei Unterabteilungen, dem flachen Litoral von 0—20 m und mittleren Litoral von 20—100 m und das tiefe oder untere Litoral von 100—200 m. Im Abyssal ist zu unterscheiden: Das Küsten-

abyssal von 200—1000 m, die Uebergangszone von 1000—3000 m und das Hochseeabyssal unter 3000 m. Natürlich ist die Abgrenzung dieser Zonen keine scharfe und in den einzelnen Meeresabschnitten können sich ihre Grenzen verschieben.

Nur für die von mir und meinen Schülern vollkommen durchgearbeiteten Familien kann diese Fundortsliste als sichere Basis für tiergeographische Schlüsse dienen, für die Familie der *Muriceidae* dagegen nur in beschränktem Maße. Die Abgrenzung der einzelnen Gattungen dieser Familie steht durchaus nicht außer allem Zweifel, auch ist es sehr gut möglich, daß manche Gattungen bei einer späteren Revision verschwinden werden, und ferner sind auch die Angaben neuerer Autoren mitunter recht anfechtbar. So sind mehrfach Formen aus dem Indischen Ocean aufgeführt worden, die bis dahin nur aus dem Litoral des Atlantischen Oceans und des Mittelmeeres bekannt waren, die aber mit diesen nicht identifiziert werden dürfen. Ich habe daher die Liste der Fundorte der Muriceiden nur mit Vorsicht und in beschränktem Maße zu Schlüssen verwandt und empfehle das auch späteren Bearbeitern, bis die begonnene gründliche Revision dieser umfangreichen Familie zu Ende geführt worden ist.

Insgesamt sind in der Tabelle aufgenommen worden: 12 Familien mit 123 Gattungen (davon 113 sichere, 10 unsichere), mit 1093 Arten (davon 794 sichere mit 40 Varietäten, 293 unsichere).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
1. Fam. *Briareidae*				
A. Unterfam. *Erythropodiinae*				
1. Gatt. ***Erythropodium***	*caribaeorum* (DUCH. u. MICH.)	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1861 p. 16.
		St. Thomas und Kingston (Jamaika)	flaches Litoral	KÜKENTHAL 1916 p. 443.
	marquesarum KÜKTH.	Marquesas-Inseln	22—28	KÜKENTHAL 1919 p. 34.
spec. dub.	*salomonense* J. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.	Salomons-Inseln	110—220	J. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1910 p. 174.
	indicum J. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Ceylon, Seychellen	71	J. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 274.
B. Unterfam. *Briareinae*				
2. Gatt. ***Solenopodium*** KÜKTH.	*contortum* (KÜKTH.)	Rotes Meer	Litoral	KÜKENTHAL 1906 p. 50.
	stechei (KÜKTH.)	Banda-Inseln	Litoral	KÜKENTHAL 1908 p. 19.
	stechei var. *novaepommeraniae* n. v.	Südküste von Neupommern		KÜKENTHAL (in lit.)
spec. dub.	*excavatum* (NUTT.)	Obi (Malay. Arch.)	23	NUTTING 1911 p. 14.
3. Gatt. ***Anthothela*** VERR.	*grandiflora* (M. SARS.)	Westküste Norwegens, Neu-Fundland, Ostküste Nordamerikas südlich bis Marthas Vineyard	Küsten-abyssal	Literatur siehe BROCH 1912 p. 5.
		Trondhjemsfjord	150—240	KÜKENTHAL 1919 p. 43.
spec. dub.	*argentea* TH. STUD.	23° 16′ n. Br., 107° 31′ östl. L. (Westküste Amerikas)	1559	TH. STUDER 1894 p. 60.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
4. Gatt.				
Briareum BLAINV.	*asbestinum* (PALL.)	Antillen	Litoral	Literatur siehe KÜKENTHAL 1919 p. 46.
		St. Thomas, Portugas	Litoral	KÜKENTHAL 1916 p. 469.
spec. dub.	*palma christi* DUCH. u. MICH.	Guadelupe	Litoral	DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1861 p. 16.
5. Gatt.				
Pseudosuberia KÜKTH.	*genthi* (WR. u. STUD.)	Port Jackson (Australien)	fl. Litoral	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 163.
C. Unterfam.				
Paragorgiinae				
6. Gatt.				
Machaerigorgia KÜKTH.	*orientalis* (RIDLEY)	Torresstraße	18	RIDLEY 1884 p. 351. WRIGHT u. STUDER 1889 p. 164.
		Aru-Inseln, Paternoster-Inseln (Malay. Archipel)	ob. Litoral	NUTTING 1911 p. 18.
		Kap Jaubert (Nordwestaustralien)	Litoral	BROCH 1917 p. 22.
7. Gatt.				
Semperina KÖLL.	*rubra* KÖLL.	Bohol (Philippinen)		KÖLLIKER 1872 p. 17.
		Kei-Inseln	22	NUTTING 1911 p. 11.
	brunnea NUTT.	Malayischer Archipel	13—52	NUTTING 1911 p. 12.
		Aru-Inseln	fl. Litoral	KÜKENTHAL 1919 p. 53.
	köllikeri (TH. STUD.)	Nördlich von Neu-Seeland	164	TH. STUDER 1878 p. 667.
		Malayischer Archipel	520	NUTTING 1911 p. 13.
	australis (BROCH.)	Kap Jaubert (Nordwestaustralien)	46	BROCH 1917 p. 16.
	macrocalyx (NUTT.)	Malayischer Archipel	1165—1264	NUTTING 1911 p. 15.
8. Gatt.				
Solenocaulon I. E. GRAY	*querciforme* NUTT.	Malayischer Archipel	23—828	NUTTING 1911 p. 8.
	cervicorne (I. E. GRAY)	Singapore		I. E. GRAY 1870 p. 408.
		Port Denison (Queensland)	7	RIDLEY 1884 p. 355. JANOWER 1904 p. 518.
	tortuosum I. E. GRAY	Nord-Australien	92	I. E. GRAY 1862 p. 38.
		Port Molle (Queensland)	22—38	RIDLEY 1884 p. 353.
		Malediven	40—72	HICKSON 1903 p. 495.
		Singapore		JANOWER 1904 p. 505.
		Bai von Bengalen		HARRISON 1909 p. 39.
		Andamanen, Arakanküste, Kap Cormorin	75	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 154.
		Persischer Golf	88—90	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 154.
		Ternate	30—40	GERMANOS 1896 p. 159.
	grayi TH. STUD.	Meermaidstraße (Nordwest-Australien)	92	TH. STUDER 1878 p. 671.
		Malayischer Archipel	18—91	NUTTING 1911 p. 6.
	chinense KÜKTH.	Chinesisches Meer		KÜKENTHAL 1919 p. 70.
	simplex BRUNDIN	Südchinesisches Meer (30° 44′ n. Br., 123° 55′ östl. L.)	55	BRUNDIN 1896 p. 9.
		Formosa		KÜKENTHAL 1919 p. 72.
	sterroklonium GERMANOS	Ternate	30—40	GERMANOS 1896 p. 151.
		Andamanen	37	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 157.
		Colombo	48	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 157.
		Malayischer Archipel	27—88	NUTTING 1911 p. 5.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	tubulosum (GENTH)	Philippinen		GENTH 1867 p. 429.
spec. dub.	*ramosum* HICKS.	Maldiven	61	HICKSON 1903 p. 498.
		Bai von Bengalen		HARRISON 1909 p. 39.
	jedanense NUTT.	Malayischer Archipel	13—22	NUTTING 1911 p. 9.
9. Gatt.				
Paragorgia H. MILNE-EDW.	*arborea* (L.)	Nördliche atlantische Küsten von Europa und Nordamerika	tiefes Litoral und Küsten-abyssal	Literatur siehe KÜKENTHAL 1919 p. 77.
		Sagamibai (Japan)		KINOSHITA 1913 p. 33.
		Bei Japan		
		(54° 30′ 30″ n. Br., 179° 14′ östl. L.)	629—681	NUTTING 1912 p. 100.
	?	Hawai	744—801	NUTTING 1908 p. 569.
spec. dub.	*splendens* I. A THOMS. u. W. D. HENDERS.	Indischer Ocean (7° 55′ n. Br., 81° 47′ östl. L.)	915	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 20.
	?	Malayischer Archipel	522	NUTTING 1911 p. 160.
	regalis NUTT.	Japan	869—924	NUTTING 1912 p. 100.
10. Gatt.				
Titanideum VERR.	*suberosum* (ELL. u. SOL.)	Karolina	Litoral	Literatur siehe KÜKENTHAL 1919 p. 82.
spec. dub.	*noduliferum* (HARGITT)	St. Thomas (Antillen)	38—44	HARGITT u. ROGERS 1901 p. 279.
	crustatum (HARGITT)	Portoriko	42—60	HARGITT u. ROGERS 1901 p. 280.
11. Gatt.				
Paratitanideum KÜKTH.	*friabilis* (NUTT.)	Solor-Insel (Malayischer Archipel)	10	NUTTING 1911 p. 20.
	mjoebergi (BROCH.)	Kap Jaubert (Nordwestaustralien)	24	BROCH 1916 p. 18.
12. Gatt.				
Suberia TH. STUD.	*clavaria* TH. STUD.	Ostküste von Patagonien	20	TH. STUDER 1878 p. 667.
		Montevideo	55	KÜKENTHAL 1919 p. 86.
	capensis ST. THOMS.	Südafrika	90	ST. THOMSON 1911 p. 870.
13. Gatt.				
Spongioderma KÖLL.	*verrucosa* (MÖB.)	Südafrika	Litoral	MÖBIUS 1861 p. 29.
		Francisbucht (Südafrika)	100	KÜKENTHAL 1919 p. 91.
	chuni KÜKTH.	Francisbucht (Südafrika)	100	KÜKENTHAL 1908 p. 18.
spec. dub.	*capensis* (J. SIMPS.)	Algoabai (Südafrika)	46	I. SIMPSON 1910 p. 62.
		Birdinsel (Südafrika)	73	I. SIMPSON 1910 p. 62.
14. Gatt.				
Diodogorgia KÜKTH.	*ceratosa* KÜKTH.	Golf von Mexiko	Litoral	KÜKENTHAL 1919 p. 97.
	cervicornis KÜKTH.	St. Thomas	Litoral	KÜKENTHAL 1919 p. 645.
15. Gatt.				
Iciligorgia DUCH. u. MICH.	*ballini* KÜKTH.	St. Thomas (Antillen)	30—40	KÜKENTHAL 1908 p. 17.
spec. dub.	*schrammi* DUCH.	Guadelupe		DUCHASSAING 1870.
Anhang Gatt. ***Stereogorgia*** KÜKTH.	*claviformis* KÜKTH.	Küste von Somaliland	741	KÜKENTHAL 1916 p. 177.
II. Fam. *Suberogorgiidae*				
1. Gatt.				
Suberogorgia J. E. GRAY	*rubra* I. A. THOMS.	Ceylon		I. A. THOMSON 1909 p. 172.
		Malayischer Archipel	22—90	NUTTING 1911 p. 27.
	verriculata (ESP.)	Nordwestaustralien	92	TH. STUDER 1878 p. 666.
		Hyalonemagrund (Japan)	631	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 167.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Flores (Malayischer Archipel)	27	Nutting 1911 p. 24.
		Indischer Ocean		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 164.
	ornata I. A. Thoms. u. I. Simpson	Andamanen, Lakkadiven.	35	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 164.
		Malayischer Archipel	34—278	Nutting 1911 p. 25.
	köllikeri Wr. Stud.	Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 167.
		Ceylon		I. A. Thomson 1905 p. 171.
		Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 164.
		Malayischer Archipel	13—113	Nutting 1911 p. 26.
		Zansibar und Wasinkanal	9—18	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 429.
	suberosa (Pall.)	Meermaidstraße (Nordwestaustralien)	92	Th. Studer 1878 p. 666.
		Port Denison (Queensland)	7	Ridley 1884 p. 349.
		Torresstraße	13	
		Admiralitäts-Inseln	19—41	Wright u. Studer 1889 p. 167.
		Mauritius		Kükenthal (in lit.)
	appressa Nutt.	Malayischer Archipel	13—32	Nutting 1911 p. 28.
		Aru-Inseln	Litoral	Kükenthal 1919 p. 114.
	pulchra Nutt.	Malayischer Archipel	36	Nutting 1911 p. 30.
	thomsoni Nutt.	Malayischer Archipel	75—94	Nutting 1911 p. 29.
spec. dub.	*patula* (Ell. u. Sol.)			Ellis u. Solander 1786 p. 88.
	compressa (I. E. Gray)			I. E. Gray 1857 p. 288.
	mexicana (v. Koch)	? Mexiko		v. Koch 1878 p. 448.
2. Gatt. ***Keroeides*** Wr. Stud.	*koreni* Wr. Stud.	Japan	631	Wright u. Studer 1889 p. 170.
		Funefuli		Whitelegge 1897 p. 308.
		Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 287.
		Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 22.
		Neu-Britannien	73—164	Hiles 1899 p. 201.
		Hawai	168—388	Nutting 1908 p. 569.
		Malayischer Archipel	80	Nutting 1911 p. 31.
III. Fam. *Coralliidae*				
1. Gatt. ***Corallium*** Lam.	*rubrum* (L.)	Mittelmeer	tiefes Litoral und Küsten-abyssal	Literatur siehe H. Milne-Edwards 1857 p. 202 und H. de Lacaze-Duthiers 1864.
		Kap Verden		Th. Studer 1878 p. 661.
	stylasteroides Ridley	Mauritius	tiefes Litoral und Küsten-abyssal	Ridley 1882 p. 225.
	secundum Dana	Japan (?)		Kishinouye 1904.
	tricolor (I. Y. Johns.)	Madeira		I. Y. Johnson 1899 p. 55.
	halmaheirense Hicks.	Halmahera (Malayischer Archipel)	1089	Hickson 1907 p. 6.
	reginae Hicks.	Malayischer Archipel (8° 17,4' s. Br., 127° 30,7' östl. L.)	122	Hickson 1907 p. 4.
	johnsoni I. E. Gray	Madeira		I. E. Gray 1860 p. 311.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Palma	2059	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 186.
		Südwestlich von Ferro	4026	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 186.
		Madeira		I. Y. JOHNSON 1899 p. 61.
		Irische Küste, 54° 17' n. Br., 11° 33' w. L.	710	STEPHENS 1909 p. 7.
	maderense (I. Y. JOHNS.)	Madeira		I. Y. JOHNSON 1899 p. 60.
		Golf von Biskaya	754	HICKSON 1907 p. 7.
	variabile (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Indischer Ocean (7° 55' n. Br., 81° 47' östl. L.)	926	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p 24.
	elatius (RIDLEY)	Japan		KISHINOUYE 1904 p. 24.
	boshuensis KISHINOUYE	Japan	100—150	„ „ p. 22.
	inutile KISHINOUYE	Japan	100—150	„ „ p. 27.
	japonicum KISHINOUYE	Japan	100—150	„ „ p. 21.
	konojoi KISHINOUYE	Japan	600	„ „ p. 26.
	pusillum KISHINOUYE	Japan		„ „ p. 27.
	sulcatum KISHINOUYE	Japan	100—150	„ „ p. 23.
2. Gatt. *Pleurocorallo-ides* MOROFF	*formosum* MOROFF	Sagamibai (Japan)		MOROFF 1902 p. 406.
	confusum (MOROFF)	Sagamibai (Japan)		MOROFF 1902 p. 404.
IV. Fam. *Melitodidae*				
1. Gatt. *Melitodes* VERR.	*esperi* WR. u. STUD.	Torresstraße	Litoral	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 179.
		Malayischer Archipel	22—50	NUTTING 1911 p. 40.
	?	East London (Südafrika)	40	ST. THOMSON 1911 p. 874.
	mertoni KUKTH.	Aru-Inseln	18	KÜKENTHAL 1909 p. 51.
	moluccana KUKTH.	Ternate	30—40	GERMANOS 1895 p. 6.
	albitincta RIDLEY	Port Molle (Australien)	22—37	RIDLEY 1884 p. 357.
		Singapore	4—9	TH. STUDER 1894 p. 106.
		Singapore	27	SHANN 1912 p. 525.
		Kap Jaubert (Nordwestaustralien)		BRÖCH 1917 p. 25.
	nodosa WR. u. STUD.	Neu-Hebriden	110—220	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 178.
		Hyalonemagrund (Japan)	631	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 178.
	?	Südafrika		ST. THOMSON 1911 p. 876.
	sulfurea TH. STUD.	Singapore	4—9	TH. STUDER 1894 p. 106.
	flabellum I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.	Providence-Insel (Indischer Ocean)	10	I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1910 p. 198.
		Malayischer Archipel	13—113	NUTTING 1911 p. 39.
	modesta NUTT.	Malayischer Archipel	13—57	NUTTING 1911 p. 43.
	densa KÜKTH.	Japan	Litoral	KÜKENTHAL 1908 p. 192.
	flabellifera KÜKTH.	Japan	Litoral	„ „ p. 190.
	flabellifera var. *reticulata* KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	80—250	„ „ p. 191.
	flabellifera var. *cylindrata* KÜKTH.	Japan	Litoral	„ „ p. 192.
	laevis WR. u. STUD.	Amboina	27—46	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 179.
		Providence-Insel (Indischer Ocean)	91—110	I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1910 p. 198.
	stormii TH. STUD.	Singapore	4—9	TH. STUDER 1894 p. 6.
		Billiton	Litoral	BRUNDIN 1896 p. 13.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	rubeola Wr. u. Stud.	Arafurasee	90	Wright u. Studer 1889 p. 175.
	africana Kükth.	Simonsbai (Südafrika)	70	Kükenthal 1908 p. 33.
		Francisbai (Südafrika)	100	Kükenthal 1908 p. 33.
	ornata I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen	35	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 173.
	ochracea (L.)	Malayischer Archipel	flaches Litoral	Literatur siehe Kükenthal 1919 p. 148.
	squamata Nutt.	Malayischer Archipel	34	Nutting 1911 p. 41.
	arborea Kükth.	Sagamibai (Japan)		Kükenthal 1908 p. 193.
	rugosa Wr. u. Stud.	Baßstraße	70—83	Wright u. Studer 1889 p. 174.
	variabilis Hicks.	Malediven	flaches Litoral	Hickson 1905 p. 809.
		Providence-Insel	91	I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1910 p. 198.
		Malayischer Archipel	3—57	Nutting 1911 p. 40.
		Golf von Martapan	126	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 171.
		Andamanen	23—494	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 171.
spec. dub.	*fragilis* Wr. u. Stud.	Amboina	27—37	Wright u. Studer 1889 p. 180.
	pulchella I. A. Thoms. u. I. Simps.	Ostküste von Sumatra		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 175.
	virgata Verr.	Fidschi-Inseln		Verrill 1864 p. 38.
	tenella Dana	Sandwichs-Inseln (Hawai)		Dana 1846 p. 683.
	flabellata I. E. Gray			I. E. Gray 1870 p. 6.
?	*linearis* I. E. Gray			„ „ „ „
?	*occidentalis* Duch.	Antillen		Duchassaing 1870 p. 18.
	thomsoni Broch	Nordwestaustralien	16	Broch 1916 p. 26.
2. Gatt. *Mopsella* I. E. Gray	*textiformis* (Lam.)	Queensland, Torresstraße	7—37	Ridley 1884 p. 358.
		Lord Howe-Insel (Australien)		I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 671.
	spongiosa Nutt.	Aru-Inseln	13	Nutting 1911 p. 50.
	clavigera Ridley	Port Curtis (Queenslaud)	9—19	Ridley 1884 p. 360.
		Port Molle	26	„ „ „ „
		Torresstraße	7—10	„ „ „ „
		Oestlich von Brokenbai (Australien)		I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 670.
	spinosa Kükth.	Aru-Inseln	4—10	Kükenthal 1909 p. 52.
		Malayischer Archipel	13—57	Nutting 1911 p. 49.
		Nordwestaustralien	16	Broch 1917 p. 29.
	aurantia (Esp.)	Malayischer Archipel und Australien	flaches Litoral	Literatur siehe Kükenthal 1919 p. 160.
		Nordwestaustralien	20	Broch 1916 p. 20.
	zimmeri Kükth.	Sydney (Australien)		Kükenthal 1908 p. 199.
	triangulata (Nutt.)	Malayischer Archipel	57—90	Nutting 1911 p. 47.
	robusta (Shann.)	Singapore	flaches Litoral	Shann 1912 p. 525.
	dichotoma (Pall.)	Malayischer Archipel und Australien		Literatur siehe Kükenthal 1919 p. 166.
		Torresstraße		Wright u. Studer 1889 p. 174.
	?	Japan	86—147	Nutting 1912 p. 93.
	klunzingeri Kükth.	Albany (Westaustralien)	6,75—2,5	Kükenthal 1908 p. 198.
	sanguinea Kükth.	Green Island (Westaustralien)	0,5	Kükenthal 1908 p. 199.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
spec. dub.	*sinuata* (WR. u. STUD.)	Philippinen	flaches Litoral	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 177.
	gracilis I. E. GRAY			I. E. GRAY 1859 p. 486.
3. Gatt. ***Wrightella*** I. E. GRAY	*coccinea* (ELL. u. SOL.)	Malayischer Archipel		Literatur siehe KÜKENTHAL 1919 p. 170.
		Seychellen	7—20	RIDLEY 1884 p. 581.
		Seychellen		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1910 p. 200.
		Seychellen		KÜKENTHAL 1908 p. 200.
	?	Südafrika		HICKSON 1904 p. 219.
	tongaensis KÜKTH.	Tonga-Inseln		KÜKENTHAL 1908 p. 200.
	superba KÜKTH.	Malayischer Archipel	9—54	NUTTING 1911 p. 52.
	dubia (BROCH)	Nordwestaustralien	18	BROCH 1916 p. 32.
	braueri n. sp.	Seychellen	Litoral	KÜKENTHAL (in lit.).
4. Gatt. ***Acabaria*** I. E. GRAY	*philippinensis* WR. u. STUD.	Philippinen	flaches Litoral	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 176.
		Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 172.
		Aru-Inseln	5	KÜKENTHAL 1911 p. 336.
		Malayischer Archipel	73	NUTTING 1911 p. 44.
	planoregularis KÜKTH.	Aru-Inseln	flaches Litoral	KÜKENTHAL 1909 p. 51.
	ramulosa KÜKTH.	Aru-Inseln	18	KÜKENTHAL 1909 p. 51.
	squarrosa KÜKTH.	Aru-Inseln	15	KÜKENTHAL 1909 p. 52.
	habereri KÜKTH.	Sagamibai (Japan)		KÜKENTHAL 1909 p. 197.
	undulata KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	700	KÜKENTHAL 1908 p. 196.
	formosa NUTT.	Banda-Inseln	9—45	NUTTING 1911 p. 46.
	valdiviae KÜTH.	Kap der guten Hoffnung	318	KÜKENTHAL 1908 p. 198.
	biserialis KÜKTH.	Rotes Meer	Litoral	KÜKENTHAL 1908 p. 198.
		Rotes Meer	18	I. A. THOMSON u. MC'QUEEN 1908 p. 67.
	tenuis KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	600	KÜKENTHAL 1908 p. 195.
		Okinosebank	80—250	KÜKENTHAL 1908 p. 195.
		Malayischer Archipel	45—80	NUTTING 1911 p. 45.
	serrata RIDLEY	Port Darwin (Australien)	12—20	RIDLEY 1884 p. 362.
	hicksoni NUTT.	Timor	3—23	NUTTING 1911 p. 47.
	frondosa (BRUNDIN)	Hirudostraße (Japan)		BRUNDIN 1896 p. 14.
	gracillima (RIDLEY)	Queensland	14—38	RIDLEY 1884 p. 364.
		Australien	75	RIDLEY 1884 p. 365.
		Singapore	4—9	SHANN 1912 p. 525.
		Südküste von Neusüdwales		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 671.
	modesta KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	80—250	KÜKENTHAL 1908 p. 197.
	modesta var. *abyssicola* KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	600	KÜKENTHAL 1911 p. 68.
	erythraea (EHRB.)	Rotes Meer	Litoral	Literatur siehe KÜKENTHAL 1919 p. 186.
		Ostafrikanische Küste	Litoral	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 430.
	corymbosa KÜKTH.	Misaki (Japan)		KÜKENTHAL 1908 p. 197.
	amboinensis HENTSCHEL	Amboina	Litoral	HENTSCHEL 1903 p. 645.
spec. dub.	*divaricata* I. E. GRAY	Australien		I. E. GRAY 1859 p. 485.
	variabilis (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Zansibar	flaches Litoral	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 431.
	japonica (VERR.)	Simoda (Japan)		VERRILL 1865 p. 190.
		Port Darwin (Australien)	14—28	RIDLEY 1884 p. 361.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	australis I. E. GRAY	Port Essington (Australien)		I. E. GRAY 1868 p. 445.
5. Gatt.				
Parisis VERR.	*fruticosa* VERR.	Sulusee		VERRILL 1864 p. 37.
		Formosa		I. E. GRAY 1870 p. 12.
		Dirk Hartog (Westaustralien)	110	TH. STUDER 1878 p. 665.
		Kei-Inseln	256	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 182.
		Mauritius		RIDLEY 1882 p. 131.
		Golf von Martagan	123	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 176.
		Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 176.
		Persischer Golf	7—90	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 179.
		Malayischer Archipel	57—94	NUTTING 1911 p. 54.
		Japan	174—192	NUTTING 1912 p. 34.
	minor WR. u. STUD.	Hyalonemagrund (Japan)	631	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 184.
		Amboina		HENTSCHEL 1903 p. 646.
		Malayischer Archipel	397	NUTTING 1911 p. 55.
	australis WR. u. STUD.	Port Jackson (Australien)	64	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 183.
		Südküste von Neusüdwales		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 672.
	laxa VERR.	Hongkong		VERRILL 1865 p. 152.
6. Gatt.				
Clathraria	*rubrinodis* I. E. GRAY	Rotes Meer	flaches Litoral	I. E. GRAY 1859 p. 486.
I. E. GRAY		Rotes Meer		I. A. THOMSON u. MC'QUEEN 1908 p. 68.
	acuta I. E. GRAY	Rotes Meer		I. E. GRAY 1870 p. 12.
		Rotes Meer	17	I. A. THOMSON u. MC'QUEEN 1908 p. 70.
	planiloca (RIDLEY)	Mergui-Archipel		RIDLEY 1888 p. 244.
	akalyx KÜKTH.	Sharksbai (Westaustralien)	11—12,5	KÜKENTHAL 1908 p. 201.
	roemeri KÜKTH.	Amboina	Litoral	KÜKENTHAL 1908 p. 206.
	atrorubens I. E. GRAY	? Indien		I. E. GRAY 1870 p. 6.
		Dirk Hartog (Westaustralien)	82—110	TH. STUDER 1878 p. 666.
		Nordwestaustralien	91	I. E. GRAY 1870 p. 6.
	elongata I. E. GRAY	Singapore		
		Westaustralien	82	TH. STUDER 1878 p. 666.
	robusta n. sp.	Neu-Pommern	Litoral	KÜKENTHAL (in lit.).
V. Fam.				
Plexauridae				
1. Gatt.				
Anthoplexaura	*dimorpha* KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	15—20	KÜKENTHAL 1909 p. 22.
KÜKTH.		Misaki (Japan)	13	KINOSHITA 1910 p. 2.
2. Gatt.				
Euplexaura VERR.	*braueri* KÜKTH.	Seychellen		KÜKENTHAL 1909 p. 20.
	media ST. THOMS.	Südafrika	31	ST. THOMSON 1911 p. 883.
	albida KÜKTH.	Sharksbai (Westaustralien)	11—16	KÜKENTHAL 1910 p. 87.
	kükenthali BROCH	Nordwestaustralien	22	BROCH 1917 p. 43.
	pendula KÜKTH.	Westaustralien	flaches Litoral	KÜKENTHAL 1917 p. 333.
	marki KÜKTH.	Kalifornien		KÜKENTHAL 1913 p. 266.
	anastomosans BRUNDIN	Japan		BRUNDIN 1896 p. 20.
		Sagamibai (Japan)	50	KÜKENTHAL 1909 p. 16.
	mollis NUTT.	Rotti (Malayischer Archipel)	34	NUTTING 1910 p. 13.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Meter	Literaturangaben
	reticulata Nutt.	Malayischer Archipel	45—521	Nutting 1910 p. 14.
	rhipidalis Th. Stud.	Singapore, Banda-Inseln	4—9	Th. Studer 1894 p. 115.
	curvata Kükth.	Japan		Kükenthal 1905 p. 15.
	robusta Kükth.	Japan		Kükenthal 1909 p. 18.
		Nordwestaustralien	24	Broch 1917 p. 42.
	parva Kükth.	Tapam-Paß (Malayischer Archipel)		Kükenthal 1909 p. 21.
	abietina Kükth.	Misaki (Japan)		Kükenthal 1909 p. 9.
	sparsiflora Kükth.	Sagamibai (Japan)	80—250	Kükenthal 1909 p. 11.
	crassa Kükth.	Sagamibai (Japan)		Kükenthal 1909 p. 7.
	pinnata Wr. u. Stud.	Kobe (Japan)	14—92	Wright u. Studer 1889 p. 144.
		Ose Saki (Japan)	174	Nutting 1912 p. 89.
	erecta Kükth.	Enourabucht (Japan)	110	Kükenthal 1909 p. 13.
	aruensis Kükth.	Aru-Inseln	flaches Litoral	Kükenthal 1911 p. 332.
spec. dub.	*capensis* (Verr.)	Kap der guten Hoffnung		Verrill 1865 p. 186.
	parciclados Wr. u. Stud.	Kobe (Japan)	14—92	Wright u. Studer 1889 p. 144.
	antipathes (L.)	Rotes Meer		Klunzinger 1877 p. 51.
		Amboina		Hentschel 1903 p. 651.
	flexuosa (I. A. Thoms. u. W. Henders.)	Golf von Manaar	81	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 305.
		Seychellen	68	I. A. Thomson u. E. S. Russell 1910 p. 160.
	?	Malayischer Archipel	27—400	Nutting 1910 p. 4.
	rubra Nutt.	Neu-Guinea	32	Nutting 1910 p. 12.
	recta (Nutt.)	Malayischer Archipel	13—34	Nutting 1910 p. 6.
	platystoma (Nutt.)	Malayischer Archipel	—36	Nutting 1910 p. 7.
	nuttingi Kükth.	Malayischer Archipel		Nutting 1910 p. 7.
	attenuata Nutt.	Malayischer Archipel, Neu-Guinea	18—34	Nutting 1910 p. 5.
	flava Nutt.	Malayischer Archipel	18—27	Nutting 1910 p. 8.
3. Gatt. ***Rhabdoplexaura*** Kükth.	*princeps* Nutt.	Banda-Inseln (Malay. Arch.)	9—45	Nutting 1910 p. 15.
		Paternoster-Inseln (Malay. Arch.)	—36	Nutting 1910 p. 15.
4. Gatt. ***Plexaurella*** Köll.	*friabilis* (M. Edw.)	Antillen		H. Milne-Edwards 1857 p. 156.
		St. Thomas	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 560.
	fusifera G. Kunze	Barbados	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 563.
	minuta G. Kunze	Mexiko		Kunze 1916 p. 565.
	heteropora (Lam.)	Antillen		Literatur siehe Kunze 1916 p. 567.
		Barbados	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 567.
	dichotoma (Esp.)	Antillen, Florida		Literatur siehe Kunze 1916 p. 569.
		Bermuda		Verrill 1907 p. 310.
		Barbados	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 569.
	dichotoma var. *grisea* G. Kunze	Barbados	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 573.
	teres G. Kunze	Antillen		Kunze 1916 p. 575.
	vermiculata (Lam.)	Antillen		Literatur siehe Kunze 1916 p. 576.
		Barbados	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 577.
	tenuis G. Kunze	St. Thomas (Antillen)	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 579.
	curvata G. Kunze	Barbados, Kingston, St. Thomas	flaches Litoral	Kunze 1916 p. 582.
spec. dub.	*crassa* (Ell.)			siehe Kölliker 1865 p. 138.
	furcata (Lam.)	Mittelmeer (?)		Lamarck 1836 p. 433.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	nutans (Duch. u. Mich.)	St. Thomas (Antillen)		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 24
5. Gatt.				
Psammogorgia Verr.	*arbuscula* Verr.	Panama, Perl-Inseln	flaches Litoral	Verrill 1868 p. 414.
	arbuscula var. *dowii* Verr.	San Salvador, Perl-Inseln		Verrill 1868 (II) p. 415.
	arbuscula var. *pallida* Verr.	Perl-Inseln		Verrill 1868 (II) p. 415.
	fucosa (Val.)	Mazatlan (Mexiko)		Valenciennes 1846. t. 15 b u. c. Verrill 1868 p. 417.
	teres Verr.	Perl-Inseln	10—14	Verrill 1868 p. 416.
	gracilis Verr.	Perl-Inseln		Verrill 1868 p. 417.
	spauldingi Nutt.	Kalifornien	Küstenabyssal	Nutting 1909 p. 721.
	simplex Nutt.	Kalifornien	Küstenabyssal	Nutting 1909 p. 720.
	torreyi Nutt.	Kalifornien	Küstenabyssal	Nutting 1909 p. 721.
	variabilis Kh. Stud.	Westküste Zentralamerikas		
		(5° 32′ 45″ n. Br., 86° 55′ 2″ östl. L.)	94	Th. Studer 1894 p. 67.
		(5° 31′ 30″ n. Br., 86″ 52′ 30″ östl. L.)	183	
spec. dub.	*ridleyi* l. A. Thoms. u. l. Simps.	Andamanen		l. A. Thomson u. l. Simpson 1909 p. 263.
	pulchra St. Thoms.	Kap Morgan (Südafrika)	66—95	St. Thomson 1911 p. 881.
	plexauroides Ridley	Mergui-Archipel		Ridley 1888 p. 235.
	geniculata Th. Stud.	Neuseeland	174	Th. Studer 1878 p. 654.
	rectangularis Ridley	Port Darwin	15—22	Ridley 1884 p. 344.
6. Gatt.				
Plexaura Lam.	*grandis* (Verr.)	Antillen	flaches Litoral	Verrill 1900 p. 570.
		Bermudas	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 313.
	atra (Verr.)	Bermudas	2,5—3	Verrill 1907 p. 315.
	flexuosa Lamx.	Bermudas	flaches Litoral	Wright u. Studer 1889 p. 137.
		Bermudas	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 302.
		Antillen	flaches Litoral	Literatur siehe Verrill 1907 p. 302.
	homomalla (Esp.)	Bermudas	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 304.
		Antillen	flaches Litoral	Literatur siehe Verrill 1907 p. 304.
	flavida (Lam.)	Bermudas	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 305.
		Antillen	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 305.
	porosa (Esp.)	Antillen	flaches Litoral	Literatur siehe Kunze (Ms.).
	esperi Verr.	Bermudas	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 305.
		Antillen	flaches Litoral	Kunze (Ms.).
	volvata G. Kunze	Antillen	flaches Litoral	Kunze (Ms.).
spec. dub.	*miniacea* Ehrb.	?		Ehrenberg 1834 p. 365.
		Port Darwin (Nordaustralien)	15—23	Ridley 1884 p. 341.
	salicornoides H. M.-Edw.	Martinique		H. Milne-Edwards 1857 p. 153.
	turgida Ehrb.	Floridariffe		Verrill 1864 p. 35.
	ehrenbergi Köll.	Antillen		Kölliker 1865 p. 138.
	corticosa Duch. u. Mich.	Antillen		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 25.
	arbusculum Duch. u. Mich.	Antillen		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 26.
7. Gatt.				
Pseudoplexaura Wr. Stud.	*crassa* (Ell. u. Sol.)	Bermudas	flaches Litoral	Wright u. Studer 1889 p. 143.
		Bermudas, Antillen	flaches Litoral	Verrill 1907 p. 309.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
8. Gatt. ***Plexauropsis*** VERR.	*bicolor* VERR.	Bermudas	flaches Litoral	VERRILL 1907 p. 309.
9. Gatt. ***Eunicea*** LAM.	*madrepora* (DANN.)	Antillen	flaches Litoral	Literatur siehe KUNZE 1916 p. 512.
	esperi DUCH. u. MICH.	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 20.
	laxispica (LAM.)	Antillen		LAMARCK 1816 p. 323.
		St. Thomas (Antillen)	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 515.
	mammosa LAMX.	Antillen	flaches Litoral	Literatur siehe KUNZE 1916 p. 518.
	mammosa var. *gracilis* G. KUNZE	Kingston (Jamaika)	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 523.
	calyculata (ELL. u. SOL.)	Antillen		ELLIS u. SOLANDER 1786 p. 95.
		St. Thomas, Kingston, Tortugas	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 524.
	tourneforti H. M.-EDW.	Antillen		H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 150.
		Barbados	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 528.
		Bermudas		VERRILL 1907 p. 312.
	multicauda (LAM.)	Antillen		LAMARCK 1816 p. 321.
		Barbados	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 532.
	sparsiflora G. KUNZE	Barbados	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 537.
	asperula VAL.	Antillen		VALENCIENNES 1855 p. 12.
		Kingston, Tortugas	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 541.
	asperula var. *grandicalyx* G. KUNZE	Kingston	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 545.
	succinea (PALL.)	Antillen, Florida		PALLAS 1766 p. 200.
		Tortugas	flaches Litoral	KUNZE 1916 p. 546.
	humilis H. M.-EDW.	Bahia	flaches Litoral	H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 149.
spec. dub.	*distans* DUCH. u. MICH.	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 21.
	stromyeri DUCH. u. MICH.	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 21.
	sayoti DUCH. u. MICH.	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 22.
	aspera DUCH. u. MICH.	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 23.
	hirta DUCH. u. MICH.	St. Thomas (Antillen)		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 23.
	laciniata DUCH. u. MICH.	Antillen		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 23.
	lugubris DUCH. u. MICH.	Antillen		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 25.
	echinata VAL.			VALENCIENNES 1855.
	citrina VAL.			VALENCIENNES 1855.
	gracilis VAL.			VALENCIENNES 1855.
10. Gatt. ***Plexauroides*** WR. STUD.	*praelonga* (RIDLEY)	Port Curtis (Queensland)	9—18	RIDLEY 1884 p. 339.
		Port Denison (Queensland)	7	RIDLEY 1884 p. 339.
		Torresstraße	14	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 138.
		Singapore	4—9	TH. STUDER 1894 p. 112.
		Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 304.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 262.
		Aru Inseln	13	Nutting 1910 p. 10.
		Aru-Inseln	flaches Litoral	Kükenthal 1911 p. 328.
	praelonga var. *cinerea* (Ridley)	Port Curtis (Queensland)	9—18	Ridley 1884 p. 340.
		Singapore	flaches Litoral	Th. Studer 1894 p. 112.
		Saya de Malha Bank (Indischer Ocean)	47	I. A. Thomson u. E. S. Russell 1910 p. 160.
	simplex Kükth.	Westaustralien	Litoral	Kükenthal 1910 p. 94.
	indica (Ridley)	Mergui-Archipel		Ridley 1887 p. 233.
		Singapore	4—9	Th. Studer 1894 p. 112.
		Andamanen, Ceylon		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 261.
	michaelseni Kükth.	Sharksbai (Westaustralien)	11—12	Kükenthal 1909 p. 90.
	spinifera (Kükth.)	Aru-Inseln	3—4	Kükenthal 1911 p. 331.
	filiformis Kükth.	Sharksbai (Westaustralien)	11—16	Kükenthal 1910 p. 95.
	lenzii Th. Stud.	Singapore	4—9	Th. Studer 1894 p. 114.
		Kei-Inseln	22	Nutting 1910 p. 10.
		Aru-Inseln	13	
		Aru-Inseln	flaches Litoral	Kükenthal 1919 p. 247.
	unilateralis Th. Stud.	Singapore	4—9	Th. Studer 1894 p. 112.
	regularis Kükth.	Aru-Inseln	4—10	Kükenthal 1910 p. 330.
	rigida Kükth.	Sharksbai (Westaustralien)	11—12,5	Kükenthal 1910 p. 92.
	multispinosa Broch.	Nordwestaustralien	22	Broch 1917 p. 39.
	mjöbergi Broch.	Nordwestaustralien	22	Broch 1917 p. 38.
	mikrodentata Broch.	Nordwestaustralien	23	Broch 1917 p. 36.
	heterospiculata Broch.	Nordwestaustralien	20	Broch 1917 p. 37.
spec. dub.	*philippinensis* Wr. Stud.	Philippinen	33	Wright u. Studer 1889 p. 140.
11. Gatt.				
Paraplexaura Kükth.	*verrucosa* (Brundin)	Hirudostraße (Japan)		Brundin 1896 p. 17.
	studeri (Kükth.)	Nikobaren		Kükenthal 1909 p. 32.
	asper (Moroff)	Sagamibai (Japan)		Moroff 1902 p. 408.
	spinosa (Kükth.)	Japan	50	Kükenthal 1909 p. 28.
spec. dub.	*armata* (Kükth.)	Sagamibai (Japan)	80—250	Kükenthal 1909 p. 30.
12. Gatt.				
Eunicella Verr.	*rigida* Kükth.	Francisbai (Südafrika)	100	Kükenthal 1908 p. 503.
	filiformis Th. Stud.	Westafrika (15° 52,5′ n. Br., 23° 8′ w. L.)	210	Th. Studer 1878 p. 655.
		Kongomündung	44	Kükenthal 1919 p. 259.
	verrucosa (Pall.)	Mittelmeer, atlantische Küsten von Portugal, Frankreich und England	1—50	Literatur siehe v. Koch 1887 p. 58 und Th. Studer 1914 p. 449.
	pendula Kükth.	Sagamibai (Japau)	100	Kükenthal 1909 p. 36.
	hendersoni Kükth.	Sagamibai (Japan)	250	Kükenthal 1909 p. 38.
	papillosa (Esp.)	Tafelbai (Südafrika)	92	Th. Studer 1878 p. 656.
		Simonsbai (Südafrika)		Wright u. Studer 1889 p. 145.
		Francisbai (Südafrika)	100	Kükenthal 1919 p. 263.
	lata Kükth.	Westafrika		„ 1919 p. 265.
	densa Kükth.	Jetta Cama (Westafrika)		„ 1919 p. 266.
spec. dub.	*subtilis* (Val.)	Algier		Valenciennes 1855 p. (6).
	stricta (Bertoloni)	Algier, Mittelmeer		Literatur siehe Th. Studer 1914 p. 451.
	venosa (Val.)	Algier		Valenciennes 1855 p. 6.
	pergamentacea Ridley	Mittelmeer		Ridley 1882 p. 129.
	crinita (Val.)	Bizagos-Archipel (Westafrika)		Valenciennes 1855 p. (6).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	albicans (Köll.)	Südafrika	Litoral	Kölliker 1865 p. 139.
		Kapstadt	31	Th. Studer 1878 p. 656.
				Hickson 1904 p. 227.
	dubia Th. Stud.	Azoren	1300	Th. Studer 1901 p. 50.
	tenuis Verr.	Westindien?		Verrill 1869 p. 426.
	gazella (Th. Stud.)	Westafrika (16° n. Br., 23° ö. L.)	210	Th. Studer 1878 p. 655.
	kochi Th. Stud.	Golf von Guinea	Litoral	W. Koch 1886 p. 6.
VI. Fam. *Muriceidae*				
1. Gatt. *Muricea* Verr.	*muricata* (Pall.)	Antillen		Verrill 1868 p. 412.
		Bermudas	flaches Litoral	„ 1907 p. 569.
	elegans Lamx.	Charleston (Südkarolina)		„ 1864 p. 36.
	albida Verr.	Panama, Perl-Inseln	flaches Litoral	„ 1866 p. 329.
	appressa Verr.	Panama, Perl-Inseln, Corinto, La Paz, Peru	5—9	„ 1864 p. 37.
	appressa var. *flavescens* Verr.	Perl-Inseln, Peru, Corinto	flaches Litoral	„ 1868 p. 445.
	aspera Verr.	Panama, Perl-Inseln, Peru	5—9	„ 1868 p. 446.
	austera Verr.	Panama, Perl-Inseln, Kap St. Lucas, La Paz	11—15	„ 1868 p. 432.
	crassa Verr.	Perl-Inseln		„ 1868 p. 425.
	echinata Val.	Panama	flaches Litoral	„ 1864 p. 36.
	echinata var. *flabellum* Verr.	Perl-Inseln		„ 1868 p. 428.
	fruticosa Verr.	Perl-Inseln	11—15	„ 1868 p. 432.
		Panama		Th. Studer 1894 p. 67.
	fruticosa var. *miser* Verr.	Perl-Inseln, Corinto	flaches Litoral	Verrill 1868 p. 430.
	formosa Verr.	Zorritos (Peru)	5	„ 1868 p. 434.
	hebes Verr.	Panama, Perl-Inseln	flaches Litoral	„ 1864 p. 36.
		Acapulco, Corinto		„ 1868 p. 441.
		Panama		Th. Studer 1894 p. 66.
	purpurea Verr.	Panama, Perl-Inseln, Acapulio, Corinto	flaches Litoral	Verrill 1868 p. 441.
	retusa Verr.	Perl-Inseln	11—15	„ 1868 p. 432.
	robusta Verr.	Acapulio		„ 1864 p. 36.
	tenella Verr.	Panama, Perl-Inseln, Peru, Corinto	9—16	„ 1868 p. 448.
spec. dub.	*elongata* Lamx.	Antillen, Florida		„ 1864 p. 36.
	laxa Verr.	Florida		„ 1864 p. 36.
2. Gatt. *Menacella* I. E. Gray	*reticularis* I. E. Gray			I. E. Gray 1870 p. 406.
				Ridley 1882 p. 191.
		Balisee (Malay. Arch.)	143	Nutting 1910 p. 46.
spec. dub.	*gracilis* I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 221.
	sladeni I. A. Thoms. u. E. Russell	Providence-Insel	53	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 150.
3. Gatt. *Elasmogorgia* Wr. u. Stud.	*filiformis* Wr. Stud.	Arafurasee	51	Wright u. Studer 1889 p. 133.
		Kalifornien	137—245	Nutting 1909 p. 717.
		Ganjamküste	24—55	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 238.
		Timor-See	112	Nutting 1910 p. 45.
		Amiranten	54	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 159.
		Japan	104	Nutting 1912 p. 85.
		Maldiven		Hickson 1903 p. 814.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	flexilis Hicks.	Maldiven	37—69	Hickson 1903 p. 814.
		Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 240.
	ramosa Nutt.	Japan	193	Nutting 1912 p. 86.
	mitsukurii (Kinosh.)	Sagamibai (Japan)	128	Kinoshita 1909 p. 1.
4. Gatt.				
Eumuricea Verr.	*acervata* (Verr.)	Panama		Verrill 1866 p. 327.
	tubigera Verr.	Panama, Perl-Inseln		„ 1868 p. 421.
	hispida (Verr.)	Panama, Bahia de Caraguez		„ 1868 p. 422.
	squarrosa (Verr.)	Panama, Perl-Inseln	flaches Litoral	„ 1868 p. 423.
	horrida (Möb.)	Peru		Möbius 1865 p. 135.
	atlantica Riess	Tortugas, Kingston	flaches Litoral	Riess (in litt.)
spec. dub.	*splendens* I. A. Thoms. u. I. Simps.	Mergui-Archipel		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 258.
	ramosa I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 260.
	pusilla Nutt.	Kalifornien	177	Nutting 1909 p. 718.
5. Gatt.				
Acis Duch. u. Mich. [+ *Thesea* Duch. u. Mich.]	*guadalupensis* Duch. u. Mich.	Guadelupe, Barbados, Tortugas	tieferes Litoral	Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 20.
spec. dub.	*nutans* Duch. u. Mich.	Santa Cruz	tiefes Wasser	Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 15.
		Guadelupe		Duchassaing 1870 p. 15.
	solitaria Pourt.	Westlich von Florida	367	Pourtalés 1868 p. 132.
6. Gatt.				
Scleracis Riess	*pumila* Riess	Tortugas, Barbados	tiefes Litoral	Riess (in litt.)
7. Gatt.				
Paracis Kükth.	*alternans* (I. A. Thoms. u. E. Russell)	Chagos-Archipel	110—220	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 156.
	obscura (I. A. Thoms. u. E. Russell)	Chagos-Archipel	110—220	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 156.
	ulex (I. A. Thoms. u. I. Simps.)	Andamanen	145	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 237.
	orientalis (Ridley)	Mauritius	147	Ridley 1882 p. 126.
	pustulata (Wr. u. Stud.)	Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 122.
		Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 234.
		Satsuma (Japan)	146	Kinoshita 1909 p. 5.
	alba (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.)	Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 299.
		Providence-Insel	92—143	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 155.
		Malayischer Archipel	113	Nutting 1910 p. 41.
	squamata (Nutt.)	Saleyer	400	„ 1910 p. 42.
		Kei-Inseln	304	„ 1910 p. 42.
		Solorstraße	113	„ 1910 p. 42.
		Japan	188	„ 1912 p. 81.
	ijimai (Kinosh.)	Uji-Insel (Japan)	147	Kinoshita 1905 p. 8.
	miyajimai (Kinosh.)	Satsuma (Japan)		Kinoshita 1909 p. 10.
	rigida (I. A. Thoms. u. I. Simps.)	Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 237.
	dejecta (I. A. Thomson u. E. Russell)	Saya de Malha	275	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 155.
	serrata (Nutt.)	Buton (Malay. Arch.)	75—94	Nutting 1910 p. 44.
	solorensis (Nutt.)	Timorsee	112	„ 1910 p. 43.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Solorstraße	113	NUTTING 1910 p. 43.
	ceylonensis (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Ceylon	tiefes Litoral	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 299.
		Andamanen	97	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 232.
		Puri, Ganjamküste	18	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 232.
		Providence-Insel	92—143	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 254.
	ceylonensis var. *imbricata* (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Trincomali (Ceylon)		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 300.
	spinosa (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Andamanen	82—494	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 77.
		Chagos-Archipel	110—220	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 155.
	indica (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 297.
		Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 233.
		Chagos-Archipel	110—220	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 154.
	spinifera (NUTT.)	Japan	188	NUTTING 1912 p. 82.
spec. dub.	*spec.* (HICKS.)	Maldiven	37	HICKSON 1905 p. 816.
	indivisa KÜKTH.	Chagos-Archipel	110—220	KUKENTHAL (in litt.)
8. Gatt.				
Muriceides	*chuni* KÜKTH.	Kongomündung	44	KÜKENTHAL 1919 p. 297.
TH. STUD.	*collaris* NUTT.	Kei-Inseln	304	NUTTING 1910 p. 28.
+ *Clematissa*	*cylindrica* NUTT.	Japan	174	„ 1912 p. 76.
WR. u. STUD.]	*dubia* NUTT.	Aru-Inseln	57	„ 1910 p. 29.
	fragilis WR. u. STUD.	Philippinen	686	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 105.
	furcata TH. STUD.	Azoren	454	TH. STUDER 1891 p. 556.
	fusca ST. THOMS.	Südafrika		ST. THOMSON 1911 p. 878.
	javensis NUTT.	Java	15	NUTTING 1910 p. 27.
	nigra NUTT.	Japan	253	NUTTING 1912 p. 77.
	obtusa (WR. u. STUD.)	Patagonien	448	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 108.
	robusta (WR. u. STUD.)	Patagonien	733	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 108.
	sceptrum (TH. STUD.)	Azoren	1135	TH. STUDER 1891 p. 557.
	verrilli (WR. u. STUD.)	Tristan d'Acunha	659	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 107.
	?	Hawai	174—287	NUTTING 1908 p. 684.
spec. dub.	*alba* NUTT.	Hawai	1394—1830	„ 1908 p. 582.
	tenuis NUTT.	Hawai	196	„ 1908 p. 583.
9. Gatt.				
Anthomuricea	*aberrans* NUTT.	Japan	108	NUTTING 1912 p. 75.
WR. u. STUD.	*argentea* WR. u. STUD.	Port Grappler (Patagonien)	256	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 104.
		Westküste Zentralamerikas	1184	TH. STUDER 1894 p. 66.
	brunnea NUTT.	Pulu Weh (Sumatra)	73	NUTTING 1910 p. 23.
	reticulata NUTT.	Flores, Solor (Malay. Arch.)	40	„ 1910 p. 24.
	sanguinea NUTT.	Bai von Bima	55	„ 1910 p. 22.
		Damar-Insel (Malay. Arch.)	45	„ 1910 p. 22.
	simplex WHITELEGGE	Funafuti		WHITELEGGE 1897 p. 310.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	tenuispina Nutt.	Hawai	584—692	Nutting 1908 p. 581.
	timorensis Nutt.	Timor	23	„ 1910 p. 23.
10. Gatt.				
Muricella Verr.	*flexilis* Hiles	Funafuti	73—130	Hiles 1899 p. 49.
	rosea (Nutt.)	Buton-Insel	75—94	Nutting 1910 p. 37.
		Solorstraße (Malay. Arch.)	113	„ „ p. 37.
	stellata Nutt.	Malayischer Archipel	300—400	„ „ p. 33.
	complanata Wr. u. Stud.	Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 125.
		Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 303.
		Kalifornien	522	Nutting 1909 p. 717.
		Andamanen, Küste Vorderindiens		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 250.
		Amiranten	58—65	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 158.
		Seychellen	61	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 158.
		Chagos-Archipel	110—220	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 158.
		Malayischer Archipel, Neuguinea	36—73	Nutting 1910 p. 31.
	nitida (Verr.)	Ebon-Insel (Zentralpazifik)		Verrill 1868 p. 412.
		Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 127.
		Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 302.
		Ternate	30—40	Germanos 1896 p. 181.
	grandis Nutt.	Malayischer Archipel	45—113	Nutting 1910 p. 34.
	dubia Nutt.	Flores-See	73	„ „ p. 34.
	purpurea Whitelegge	Funafuti		Whitelegge 1897 p. 315.
	argentea (Nutt.)	Timor-See	112	Nutting 1910 p. 39.
	bengalensis I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Andamanen, Bai von Bengalen	161	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 78.
	abnormalis Nutt.	Japan	198	Nutting 1912 p. 79.
	crassa Wr. u. Stud.	Arafura-See	90	Wright u. Studer 1889 p. 131.
		Nord-Celebes	80	Nutting 1910 p. 31.
	dentata (Nutt.)	Malayischer Archipel, Neuguinea	75—118	„ „ p. 38.
	gracilis Wr. u. Stud.	Admiralitäts-Inseln	29—37	Wright u. Studer 1889 p. 129.
		Aru-Inseln	57	Nutting 1910 p. 30.
	robusta I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 257.
	erythraea Kükth.	Rotes Meer	Litoral	Kukenthal 1913 p. 28.
	operculata (Nutt.)	Malayischer Archipel	55	Nutting 1910 p. 39.
	rubra I. A. Thoms.	Ceylon		I. A. Thomson 1905.
		Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 253.
		Ganjamküste	34	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 253.
		Providence-Insel	92	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 159.
	rubra var. *robusta* I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen, Ganjamküste	34	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 255.
	tenera Ridley	Port Molle (Queensland)	26—38	Ridley 1884 p. 335.
		Kei-Inseln	90	Wright u. Studer 1889 p. 124.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Funafuti	73—130	Hiles 1899 p. 50.
		Hawai	238—248	Nutting 1908 p. 580.
	reticulata (Nutt.)	Aru-Inseln	13	„ 1910 p. 39.
		Flores-See	73	„ „ p. 39.
	ramosa I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 301.
		Andamanen	97	I. A. Thomson u. I. Simpson
		Persischer Golf	88—90	1909 p. 249 u. p. 252.
		Malayischer Archipel	40—113	Nutting 1910 p. 37.
	brunnea Kukth. = [*M. reticulata* Nutt.]	Japan	174—194	„ 1912 p. 73.
	perramosa Ridley	Mauritius	165	Ridley 1882 p. 128.
		Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 126.
		Maldiven	55—65	Hickson 1903 p. 815.
		Malayischer Archipel, Neuguinea	32—90	Nutting 1910 p. 32.
	umbraticoides Th. Stud.	Dirk Hartog (Westaustralien)	82	Th. Studer 1878 p. 650.
		Port Curtis u. Port Molle (Queensland)	9—20	Ridley 1884 p. 336.
		Arafura-See	90	Wright u. Studer 1889 p. 124
		Formosakanal	66	Brundin 1896 p. 17.
	arborea I. A. Thoms. u. I. Simps.	Arakanküste	24	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 255.
spec. dub.	*decipiens* Kükth. = [*M. purpurea* (part.) I. A. Thoms. u. E. Russell]	Providence-Insel	92—228	I. A. Thomson u. I. Russell 1910 p. 159.
	flexuosa (Verr.)	Hongkong		Verrill 1865 p. 187.
	megaspina Hargitt	Portoriko		Hargitt u. Rogers 1901 p. 282.
	tuberculata (Esper) (Köll.)			Kolliker 1865 p. 136.
11. Gatt. ***Anthogorgia*** Verr.	*grandiflora* Kükth. = [*A. verrilli* (part.) Nutt.]	Solorstraße (Malay. Arch.)	113	Nutting 1910 p. 25.
	aurea Nutt.	Bali-See	100	„ „ p. 26.
		Damar-Insel (Malay. Arch.)	45	
	verrilli I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Andamanen	42—494	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 64.
		Solorstraße	113	Nutting 1910 p. 25.
	japonica Th. Stud.	Hyalonemagrund (Japan)	631	Th. Studer 1889 p. 12.
	racemosa I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 195.
	glomerata I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 194.
spec. inc. sed.	*divaricata* (Verr.)	Hongkong		Verrill 1865 p. 188.
		Dirk Hartog (Westaustralien), Mauritius		Th. Studer 1889 p. 651.
12. Gatt. ***Calicogorgia*** I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	*tenuis* I. A. Thoms. u. I. Simps.	Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 197.
	granulosa Kukth. u. Gorz.	Tokiobucht (Japan)	600	Kukenthal u. Gorzawsky 1908 p. 631.
	investigatoris I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Indischer Ocean (11° 14′ 30″ n. Br., 74° 57′ 15″ ö. L.)	124—271	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 65.
	rubrotincta I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Bai von Bengalen	161	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 66.
13. Gatt. ***Menella*** I. E. Gray	*indica* I. E. Gray	Bombay		I. E. Gray 1870 p. 407.
		Japan	104	Nutting 1912 p. 87.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	rubescens NUTT.	Malayischer Archipel	8—36	NUTTING 1910 p. 85.
	grayi NUTT.	Malayischer Archipel	55	„ „ p. 86.
spec. dub.?	*grandiflora* NUTT.	Hawai	366	„ 1908 p. 584.
14. Gatt.				
Echinomuricea VERR.	*spinifera* NUTT.	Neuguinea	32	„ 1910 p. 59.
		Aru-Inseln	57	
	pulchra NUTT.	Banda-Inseln (Malay. Arch.)	9—45	„ „ p. 59.
	uliginosa I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Lakkadiven, Arakanküste	23	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 364.
	uliginosa var. *tenerior* I. A. THOMS. u. I. CRANE	Golf von Cutch	29	I. A. THOMSON u. I. CRANE 1909 p. 131.
	peterseni HEDL.	Hongkong	55	HEDLUND 1890 p. 12.
		Hirudostraße (Japan)		BRUNDIN 1896 p. 16.
	ochracea I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Indischer Ocean		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 205.
	reticulata I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 206.
	costata NUTT.	Timor-See	520	NUTTING 1910 p. 61.
	indica I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Arakanküste	24	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 204.
	cylindrica NUTT.	Kei-Inseln	595	NUTTING 1910 p. 60.
	collaris NUTT.	Banda-See (Malay. Arch.)	1224	„ 1910 p. 58.
	coronalis GERMANOS	Ternate (Molukken)	30—40	GERMANOS 1896 p. 165.
		Malayischer Archipel u. Neuguinea	32—118	NUTTING 1910 p. 56.
	indomalaccensis RIDLEY	Queensland	9—38	RIDLEY 1884 p. 336.
		Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 291.
		Malayischer Archipel		NUTTING 1910 p. 57.
	philippinensis HEDL.	Philippinen	37	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 112.
	coccinea (STIMPS.)	Hongkong	18	STIMPSON 1855 p. 375.
	splendens I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Indischer Ocean		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 207.
	andamanensis I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 203.
spec. dub.	*brunnea* NUTT.	Hawai	262—326	NUTTING 1908 p. 584.
	horrida (HICKS.) = [*Acamptogorgia h.*]	Maldiven	46—71	HICKSON 1905 p. 814.
	spinosa (HILES) = [*Acamptogorgia s.*]	Funafuti	74—164	HILES 1899 p. 47.
		Galle (Ceylon)	tiefes Wasser	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 296.
		Mauritius	183	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 152.
	spinosa var. *ceylonensis* (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Galle (Ceylon)	tiefes Wasser	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 297.
	tenuis (I. A. THOMS. u. I. SIMPS.)	Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 230.
	= [*Acamptogorgia t.*]	Providence-Insel	94	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 55.
15. Gatt.				
Acamptogorgia WR. u. STUD.	*arbuscula* WR. u. STUD.	Hyalonemagrund (Japan)	631	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 116.
	alternans WR. u. STUD.	Fidschi-Inseln		WRIGHT u. STUDER 1889 p. 117.
	fallax KUKTH. = [*A. bebrycoides* (part.)]	Indischer Ocean (11° 14′ 13″ n. Br., 74° 57′ 15″ ö. L.)	121—281	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 70.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Malabarküste	65	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 229.
	profunda KÜKTH. = [*A. b.* var. *robusta* I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.]	Indischer Ocean (6° 31′ n. Br., 79° 38′ 45″ ö. L.)	734	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 71.
	fruticosa GERM.	Ternate (Molukken)	30—40	GERMANOS 1897 p. 168.
	acanthostoma GERM.	Ternate (Molukken)	30—40	„ „ p. 172.
		Neuguinea	37	HILES 1899 p. 197.
	ceylonensis (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 292.
		Providence-Insel	92	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 152.
		Chagos-Archipel	110—220	
	tuberculata HILES	Neu-Britannien		HILES 1899 p. 197.
	circium I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Indischer Ocean (6° 31′ n. Br., 79° 38′ 45″ ö. L.)	726	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 76.
	rubra I. A. THOMS.	Ceylon		I. A. THOMSON 1905 p. 178.
		Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 229.
	gracilis I. A. THOMS.	Ceylon		I. A. THOMSON 1905 p. 177.
		Providence-Insel	92	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 152.
	foliata I. A. THOMS. u. E. RUSSELL	Chagos-Archipel	220—275	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 153.
	spatulata NUTT.	Malayischer Archipel, Neuguinea	80—118	NUTTING 1910 p. 68.
spec. dub.	*atra* I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 296.
16. Gatt. ***Paracamptogorgia*** KÜKTH. = [***Acamptogorgia*** (part.) Aut.]	(*bebrycoides* v. KOCH)	Neapel	130	v. KOCH 1887 p. 52.
		Azoren	318	TH. STUDER 1901 p. 49.
17. Gatt. ***Echinogorgia*** KÖLL.	*flexilis* I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Arakan-See	23	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 220.
	mertoni KUKTH.	Aru-Inseln	flaches Litoral	KÜKENTHAL 1919 p. 281.
	sassapo (ESP.)	Mauritius		KÖLLIKER 1865 p. 136.
	sassapo var. *pinnata* TH. STUD.	Mauritius	45	TH. STUDER 1878 p. 651.
	flora NUTT.	Neuguinea	32	NUTTING 1910 p. 66.
	abietina KÜKTH.	Aru-Inseln	flaches Litoral	KÜKENTHAL 1919 p. 283.
	complexa NUTT.	Neuguinea	32	NUTTING 1910 p. 67.
		Flores-See	73	
	ridleyi NUTT.	Neuguinea	32	„ „ p. 65.
	furfuracea (ESP.)	Indischer Ocean (?)		ESPER 1794 t. 41 f. 1, 2.
		Dirk Hartog (Westaustralien)		TH. STUDER 1894 p. 111.
		Malayischer Archipel	Litoral	NUTTING 1910 p. 3.
	aurantiaca (VAL.)	? Callao (Peru)		VALENCIENNES 1855 p. 557.
	sphaerophora KÜKTH.	Ostindien		KÜKENTHAL 1919 p. 286.
	macrospiculata I. A. THOMS. u. I. SIMPS.	Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 219.
	pseudosassapo KÖLL.	Torresstraße		WRIGHT u. STUDER 1889 p. 119.
		Andamanen		I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 213.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Amboina		Hentschel 1903 p. 649.
	?	Nordwestaustralien		Broch 1917 p. 34.
	multispinosa I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 293.
		Andamanen, Coromandelküste	26—28	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 218.
	gracillima Kükth.	Manila		Kükenthal 1919 p. 289.
spec. dub.	*cerea* (Esp.)	Indischer Ocean (?)		Esper 1794 p. 166.
		Meermaidstraße (Nordwestaustralien)	2—5	Th. Studer 1878 p. 652.
		Singapore	5—9	„ „ 1894 p. 111.
		Amboina		Hentschel 1903 p. 649.
	flabellum (Esp.)	Indischer Ocean (Molukken)		Esper 1794 p. 139.
		Meermaidstraße	110	Th. Studer 1878 p. 653.
		Ceylon		Ridley 1883 p. 253.
		Port Molle, Port Curtis (Queensland)	9—38	„ 1884 p. 337.
		Singapore	5—9	Th. Studer 1894 p. 110.
		Andamanen		I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 212.
	umbratica (Esp.)			Esper 1794 t. 20.
	granifera (Lam.)	Indischer Ocean (?)		Lamarck 1816 p. 316.
				Kent 1870 p. 85.
		Singapore	5—9	Th. Studer 1894 p. 110.
	intermedia Th. Stud.	Meermaidstraße (Nordwestaustralien)	92	„ „ 1878 p. 651.
		Andamanen, Arakanküste	24	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 217.
	modesta Th. Stud.	Kobe (Japan)	Litoral	Th. Studer 1889 p. 9.
	monacanthus Broch.	Nordwestaustralien	22	Broch 1917 p. 40.
18. Gatt. ***Pseudobebryce*** Kükth. = [***Bebryce*** (part.) Auct.]	*philippii* Wr. Stud.	Arafura-See	90	Wright u. Studer 1889 p. 12.
	studeri Whitelegge	Funafuti		Whitelegge 1897 p. 314.
	hicksoni I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 294.
		Malayischer Archipel	13—113	Nutting 1910 p. 47.
		Japan	188	„ 1912 p. 88.
	indica I. A. Thoms.	Ceylon		I. A. Thomson 1905 p. 175.
		Malayischer Archipel	73—114	Nutting 1910 p. 48.
	acanthoides I. A. Thoms. u. E. Russell	Providence-Insel	92—143	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 152.
	thomsoni Nutt.	Malayischer Archipel	22—90	Nutting 1910 p. 49.
	tenuis I. A. Thoms. u. I. Simps.	Gopalpur (Indische Küste)	20	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 298.
	stellata Hentschel	Amboina		Hentschel 1903 p. 649.
spec. dub.	*spec.* Hicks.			Hickson 1903 p. 813.
19. Gatt. ***Bebryce*** Philippi	*mollis* Philippi	Neapel		Philippi 1842 p. 35.
		Neapel	130	v. Koch 1887 p. 54.
		Azoren	318	Th. Studer 1901 p. 50.
		Seinebank	150	Kükenthal 1919 p. 293.
		Barbados	55	Riess (in litt.)
20. Gatt. ***Placogorgia*** Wr. u. Stud.	*atlantica* Wr. u. Stud	St. Paulsfelsen (Atlant. Ocean)	146	Wright u. Studer 1889 p. 114.
		Barbados	183	Riess (in litt.)
	polybrachis Riess	Barbados	183	Riess (in litt.)

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
21. Gatt.				
Discogorgia	*alternata* Nutt.	Buton-Insel	75—94	Nutting 1910 p. 83.
Kükth.		Solorstraße	113	
= ***Placogorgia***	*bebrycoides* Nutt.	Neuguinea	32	„ „ p. 83.
(part.) Nutt.]		Aru-Inseln	57	
		Solorstraße	113	
	campanulifera Nutt.	Bai von Bima (Malay. Arch.)	55	„ „ p. 77.
	dendritica Nutt.	Kwandangbai	80	„ „ p. 79.
		Buton-Insel	75—94	
	pulchra Nutt.	Kei-Inseln	22	„ „ p. 78.
	reticuloides Nutt.	Aru-Inseln		„ „ p. 84.
		Flores-See	73	
spec. dub.	*cryptotheca* Nutt.	Nordcelebes	80	„ „ p. 80.
		Neuguinea	32	
		Kei-Inseln	90	
		Aru-Inseln	13—57	
	dentata Nutt.	Flores-See		„ „ p. 80.
	indica I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 67.
	japonica Nutt.	Japan	188—193	Nutting 1912 p. 83.
	orientalis I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 68.
	squamata Nutt.	Postillon-Insel	36	Nutting 1910 p. 81.
		Aru-Inseln	57	
		Flores-See	73	
	studeri Nutt.	Kei-Inseln	90	„ „ p. 82.
	spec. Nutt. = [*Placogorgia atlantica* Nutt.]	Malayischer Archipel	90—100	„ „ p. 77.
22. Gatt.				
Lepidomuricea	*ramosa* (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.)	Indischer Ocean (7° 55' n. Br., 81° 47' ö. L.)	926	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 61.
Kükth. = [***Acantho-muricea***	*spicata* (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.)	Indischer Ocean (6° 31' n. Br., 79° 38' 45" ö. L.)	734	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 63.
I. A. Thoms. u. W. D. Henders.]				
23. Gatt.				
Brandella	*brunnea* (Nutt.)	Japan	188	Nutting 1912 p. 84.
I. E. Gray	*compressa* (Hiles)	Blanchebai, Neu-Britannien	87—92	Hiles 1899 p. 200.
	dubia Kükth.	Aru-Inseln	57	Nutting 1910 p. 72.
	= [*Villogorgia intricata*	Solorstraße	113	
	(part.) Nutt.]	Flores-See	73	
	flabellata (I. E. Gray)	?	?	I. E. Gray 1870 p. 406.
	flagellata (Whitelegge)	Funafuti		Whitelegge 1897 p. 312.
	flavescens (Nutt.)	Kei-Inseln	397	Nutting 1910 p. 75.
		Paternoster-Inseln	521	
		Nordcelebes	80	
	gracilis (Th. Stud.)	Bougainville, Salomo-Inseln	88	Th. Studer 1878 p. 653.
	inermis (Nutt.)	Rotti (Malay. Arch.)	34	Nutting 1910 p. 75.
	intricata I. E. Gray	Baßstraße		I. E. Gray 1870 p. 30.
		Zwischen Fidschi-Inseln und Neu-Hebriden	265	Wright u. Studer 1889 p. 111.
		Funafuti		Whitelegge 1897 p. 314.
		Funafuti	71—130	Hiles 1899 p. 44.
		Lifu	55—73	„ „ p. 199.
		Malayischer Archipel	57—113	Nutting 1910 p. 73.
	mauritiensis (Ridley)	Mauritius	146	Ridley 1882 p. 189.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		East London (Südafrika)	156	Hickson 1900 p. 87.
	rubra (Hiles)	Ellice-Insel	73—130	Hiles 1899 p. 199.
		Sandalbai, Lifu		„ „ p. 48.
	timorensis (Nutt.)	Neuguinea	118	Nutting 1910 p. 74.
		Kei-Inseln	90	
		Timor-See	112	
spec. dub.	*serrata* (Nutt.)	Aru-Inseln	57	„ „ p. 73.
24. Gatt. ***Villogorgia*** Duch. u. Mich.	*nigrescens* Duch. u. Mich.	Guadelupe		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 32.
25. Gatt. ***Paramuricea*** Köll.	*aequatorialis* Wr. u. Stud.	St. Paulsfelsen (Atlant. Ocean)	146	Wright u. Studer 1889 p. 100.
	?	Hawai		Nutting 1908 p. 580.
	atlantica (Johns.)	Madeira	tiefes Wasser	Johnson 1862 p. 194.
	chamaeleon v. Koch	Mittelmeer	50—100	v. Koch 1887 p. 42.
	contorta W. Koch	Insel Rolas (Golf von Guinea)		W. Koch 1886 p. 4.
	grayi (Johns.)	Madeira		Johnson 1861 p. 296.
	hyalina Kükth.	Kongomündung	44	Kükenthal 1919 p. 295.
	johnsoni (Th. Stud.)	Atlantischer Ocean (16° n. Br., 23° w. L.)	210	Th. Studer 1878 p. 652.
	kükenthali Broch	Trondhjemsfjord	unteres Litoral und Küsten-abyssal	Broch 1912 p. 26.
	laxa Wr. u. Stud.	Patagonien	732	Wright u. Stud. 1889 p. 101.
	placomus (L.)	Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika, Mittelmeer	unteres Litoral und Küsten-abyssal	Literatur siehe Broch 1912 p. 21 sowie Jungersen 1918 p. 27.
	ramosa Wr. u. Stud.	Patagonien	320	Wright u. Studer 1889 p. 102.
	robusta I. A. Thoms. u. I. Ritchie	Grugh-Insel, St. Helena	183	I. A. Thomson u. I. Ritchie 1906 p. 856.
	tenuis Verr.	Barbados	139	Verrill 1883 p. 38.
spec. dub.	*cancellata* (Dana)	Indischer Ocean (?)		Dana 1846 p. 658.
		Meermaidstraße	109	Th. Studer 1878 p. 653.
	grandis Verr.	Ostküste Nordamerikas (31° 57′ n. Br., 78° 18′ 35″ w. L.), Neu-Schottland	609—959	Verrill 1883 p. 38.
	hawaiensis Nutt.	Hawai	927—1284	Nutting 1908 p. 560, 580.
	indica I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Andamanen	485	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 60.
	intermedia Köll.	?	?	Kölliker 1865 p. 136.
	spinosa Köll.	?	?	„ „ p. 136.
	paucituberculata (Marion)	Golf von Biskaya	1094	Marion 1906 p. 145.
	hirsuta (I. E. Gray)	Madeira	110	I. E. Gray 1857 p. 128.
		Azoren	1287	Th. Studer 1901 p. 46.
26. Gatt. ***Pseudothesea*** Kükth. = [*Thesea* (part.) Auct.]	*flava* Nutt.	Malayischer Archipel	13—275	Nutting 1910 p. 52.
	flexilis Nutt.	Malayischer Archipel	34—90	„ „ p. 54.
	immersa Nutt.	Malayischer Archipel	113	„ „ p. 53.
	pallida Nutt.	Malayischer Archipel	57—94	„ „ p. 51.
	placoderma Nutt.	Malayischer Archipel	73	„ „ p. 54.
		Japan	188	„ 1912 p. 80.
	sanguinea Nutt.	Malayischer Archipel	13—36	„ 1910 p. 55.
	simplex Nutt.	Malayischer Archipel	69—90	„ „ p. 51.
spec. dub.	*ramulosa* I. E. Gray	Philippinen	217	Wright u. Studer 1889 p. 120.
		Persischer Golf, Andamanen	91	I. A. Thomson u. I. Simpson 1909 p. 215.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
27. Gatt.				
Heterogorgia VERR.	*clausa* NUTT.	Borneobank	40—50	NUTTING 1910 p. 90.
		Neuguinea	32	
(+ *Astromuricea* GERM.)		Aru-Inseln	57	
		Solorstraße	113	
	grandicalyx KÜKTH. = [*H. verrucosa* (part.) NUTT.]	Flores		„ „ p. 89.
	humilis NUTT.	Flores-See	73	„ „ p. 91.
	magna NUTT.	Rotti	30	„ „ p. 92.
		Selehbai, Flores	36	
	muricelloides NUTT.	Bai von Bima (Malay. Arch.)	55	„ „ p. 89.
	operculata NUTT.	Nordcelebes	80	„ „ p. 94.
	papillosa VERR.	La Paz	11—18	VERRILL 1868 p. 558.
	polyklados GERM.	Ternate	30—40	GERMANOS 1896 p. 177.
	reticulata NUTT.	Ternate, Flores		NUTTING 1910 p. 93.
	stellata NUTT.	Timor	23	„ „ p. 91.
	theophilasi GERM.	Ternate	30—40	GERMANOS 1896 p. 179.
	tortuosa VERR.	Perl-Inseln	flaches Litoral	VERRILL 1868 p. 414.
	verrucosa VERR.	Perl-Inseln	flaches Litoral	„ „ p. 414.
spec. dub.	*ramosa* (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1910 p. 88.
		Malayischer Archipel	20—113	NUTTING 1910 p. 88.
	stellifera (I. A. THOMS. u. G. CRANE)	Golf von Cutch	flaches Litoral	I. A. THOMSON u. G. CRANE 1909 p. 364.
	verrilli I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 294.
Gen. dub. u. spec. dub.				
Astrogorgia VERR.	*sinensis* (VERR.)	Hongkong		VERRILL 1865 p. 187.
	rubra (I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.)	Indischer Ocean (6° 55′ 6″ n. Br., 72° 55′ ö. L.)	384	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON p. 69.
Acanthomuricea HENTSCHEL	*biserialis* HENTSCHEL	Amboina	Litoral	HENTSCHEL 1903 p. 650.
Cyclomuricea NUTT.	*flabellata* NUTT.	Hawai	71—335	NUTTING 1908 p. 586.
Filigella I. E. GRAY	*gracilis* I. E. GRAY	Brasilien	Litoral	I. E. GRAY.
VII. Fam. *Acantho-gorgiidae*				
1. Gatt.				
Acanthogorgia I. E. GRAY	*aspera* POURT.	Havanna	444	POURTALÈS 1967 p. 113.
		Azoren	927	TH. STUDER 1901 p. 49.
	?	Indischer Ocean	723	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 48.
	japonica KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibucht (Japan)	80—250	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 53.
	dofleini KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibucht (Japan)	130	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 57.
	angustiflora KÜKTH. u. GORZ.	Tokiobucht (Japan)	600	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 58.
	multispina KÜKTH u. GORZ.	Amoy		HEDLUND 1890 p. 3.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Sagamibucht (Japan)	180	Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 61.
	multispina var. *iridescens* Kükth. u. Gorz.	Sagamibucht (Japan)	110	Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 65.
	muricata Verr.	Barbados	170	Verrill 1883 p. 34.
		Azoren	454	Th. Studer 1901 p. 45.
	?	Indische Küsten	26—70	I. A. Thomson u. W. Henderson 1909 p. 192.
	spissa Kükth.	Uragakanal (Japan)	54	Kükenthal 1909 p. 76.
	gracillima Kükth.	Okinose (Japan)	732	„ „ p. 73.
	gracillima var. *lata* Kükth.	Okinose (Japan)	732	„ „ p. 75.
	candida Kükth.	Japan		„ „ p. 71.
	armata Verr.	Nordostküste Nordamerikas	393–959	Verrill 1883 p. 21.
	?	Kap der guten Hoffnung	420	Hickson 1904 p. 225.
	turgida Nutt.	Malayischer Archipel	75—520	Nutting 1910 p. 21.
	ceylonensis I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 290.
		Malayischer Archipel	45–112	Nutting 1910 p. 19.
		Providence-Insel		I. A. Thomson u. Russell 1910 p. 144.
	spinosa Hiles	Neu-Britannien	47	Hiles 1899 p. 198.
		Malayischer Archipel	73—113	Nutting 1910 p. 14.
	ridleyi Wr. u. Stud.	Port Grappler (Patagonien)	256	Wright u. Studer 1889 p. 95.
	longiflora Wr. u. Stud.	Philippinen	1280	Wright u. Studer 1889 p. 94.
	ramosissima Wr. u. Stud.	Prinz Edward-Insel	567	Wright u. Studer 1889 p. 97.
	laxa Wr. u. Stud.	Tom Bay (Patagonien)	567	Wright u. Studer 1889 p. 96.
	truncata Th. Stud.	Golf von Biskaya	240	Th. Studer 1901 p. 46.
	horrida Th. Stud.	Golf von Biskaya	200	„ „ „ p. 46.
	flabellum Hicks.	Malediven	46	Hickson 1905 p. 812.
		Malayischer Archipel	27—80	Nutting 1910 p. 18.
	striata Nutt.	Malayischer Archipel	80–304	„ „ p. 20.
		Japan	188	„ 1912 p. 73.
	brevispina Th. Stud.	Westküste Zentralamerikas (6° 22′ 20″ n. Br., 81° 52′ ö. L.)	850	Th. Studer 1894 p. 66.
	breviflora Whitelegge	Funafuti	73—128	Whitelegge 1897 p. 309.
	media I. A. Thoms. u. W. D. Hend.	Ceylon		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 289.
	verrilli Th. Stud.	Neu-Fundland	1267	
	australiensis Hentschel	Torresstraße		Hentschel 1903 p. 648.
	schrammi Duch. u. Mich.	Guadelupe		Duchassaing u. Michelotti 1865 p. 15.
	aspera Hedlund	Amoy	64	Hedlund 1890 p. 3.
	procera (Moroff) = [*Paramuricea p.* Moroff]	Japan		Moroff 1902 p. 407.
spec. dub.	*paradoxa* Nutt.	Japan	174—247	Nutting 1912 p. 74.
	fusca Nutt.	Japan	188	„ „ p. 73.
	studeri Nutt.	Malayischer Archipel	55—397	„ 1910 p. 20.
	muricata Verr. var. *indica* I. A. Thoms. u. W. D. Hend.	Golf von Manaar		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 290.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	truncata NUTT.	Flores-See	73	NUTTING 1910 p. 17.
	laxa NUTT.	Malayischer Archipel	305	„ „ p. 17.
	muricata NUTT.	Kei-Inseln	90	„ „ p. 16.
	aspera NUTT.	Malayischer Archipel	112—264	„ „ p. 15.
	armata NUTT.	Hawai	697	„ 1908 p. 580.
	ridleyi NUTT.	Sumatra	73	„ 1910 p. 13.
		Malayischer Archipel	330—487	„ „ p. 12.
2. Gatt. *Acalycigorgia* KÜKTH.	*grandiflora* KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibucht (Japan)	20	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1918 p. 39.
	irregularis KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibucht (Japan)		KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 42.
	densiflora KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibucht (Japan)		KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 44.
	radians KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibucht (Japan)	20	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 46.
	inermis (HEDLUND)	Japan		HEDLUND 1890 p. 7.
		Sagamibucht (Japan)	20	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 49.
		Formosakanal	80	KÜKENTHAL 1909 p. 78.
VIII. Fam. *Primnoidae*				
1. Gatt. *Primnoides* TH. STUD.	*sertularoides* WR. u. STUD.	Prinz Edward-Insel	558	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 90.
2. Gatt. *Plumarella* I. E. GRAY	*lata* KÜKTH. u. GORZ.	Urugabucht (Japan)	200—300	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 5.
	delicatissima WR. u. STUD.	Port Grappler (Patagonien)	256	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 74.
	flabellata VERSL.	Japan		VERSLUYS 1906 p. 16.
	?	Japan	247	NUTTING 1912 p. 6.
	alba KINOSH.	Sagamibai (Japan)	550	KINOSHITA 1908 p. 15.
	pourtalesii (VERR.)	Florida	607—939	VERRILL 1883 p. 28.
		Portoriko		HARGITT u. ROGERS 1902 p. 281.
	graeilis KINOSH.	Satsuma (Japan)		KINOSHITA 1908 p. 8.
	dofleini KÜKTH. u. GORZ.	Okinosebank (Japan)	80—250	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 624.
	cristata KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibai (Japan)	60—250	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 16.
	[*carinata* KINOSH.]	Japan	600	KINOSHITA 1908 p. 17.
		Japan	173—194	NUTTING 1912 p. 64.
	serta KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibai (Japan)	80—250	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 14.
	serta var. *squamosa* KÜKTH. u. GORZ.	Sagamibai (Japan)		KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908.
	acuminata KINOSH.	Sagamibai (Japan)	330	KINOSHITA 1908 p. 3.
	penna (LAM.)	Australien (?)		LAMARCK 1815 p. 164.
		Malayischer Archipel	36—57	VERSLUYS 1906 p. 18.
		Nordwestaustralien		BROCH 1917 p. 33.
	longispina KINOSH.	Sagamibai (Japan)	604	KINOSHITA 1908 p. 14.
	?	Kalifornien	350	NUTTING 1909 p. 716.
	adhaerans NUTT.	Japan	780	„ 1912 p. 65.
	spicata NUTT.	Japan	780—1914	„ „ p. 64.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	spinosa KINOSH.	Japan	237—330	KINOSHITA 1907 p. 229.
		Japan	99—882	NUTTING 1912 p. 63.
	spinosa var. *brevispina* KÜKTH.	Nagasaki (Japan)	50	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 7.
	rigida KÜKTH u. GORZ.	Sagamibai (Japan)	180—600	KÜKENTHAL u. GORZAWSKY 1908 p. 11.
spec. dub.	*laevis* I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.	Brokenbay (Südostaustralien)		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 682.
	spec. I. A. THOMS. u. E. S. RUSSELL	Providence-Insel (Indischer Ocean)	225	I. A. THOMSON u. E. S. RUSSELL 1910 p. 143.
3. Gatt. ***Pseudoplumarella*** KÜKTH.	*thetis* (I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.)	Brokenbay (Südostaustralien)	55—73	I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 683.
	corruscans (I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.)	Zwischen Port Jackson und Port Harking (Australien)		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 684.
	filicoides (I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.)	Südküste von Neu-Südwales		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 686.
	versluysi (I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.)	Südostaustralien		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 687.
	plumatilis (H. M.-EDW.)	Bourbon, Mauritius		H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 141.
		Malayischer Archipel	90—113	VERSLUYS 1906 p. 39.
4. Gatt. ***Primnoa*** l. E. GRAY	*resedaeformis* (GUNN.)	Nördlicher Atlantischer Ocean, europäische und amerikanische Küsten, Weißes Meer	92—915	Literatur siehe JUNGERSEN 1915 p. 183.
		Südwestgrönland	230—915	JUNGERSEN 1915 p. 183.
		Trondhjemsfjord	200—400	KÜKENTHAL 1919 p. 360.
	resedaeformis var. *pacifica* (KINOSH.)	Japan		KINOSHITA 1908 p. 42.
		Sagamibai (Japan)		KÜKENTHAL 1919 p. 361.
5. Gatt. ***Caligorgia*** l. E. GRAY	*formosa* KÜKTH.	Südwestlich von Groß-Nikobar	362—750	KÜKENTHAL 1907 p. 208 u. p. 210.
	sertosa WR. u. STUD.	Kei-Inseln	256	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 77.
	kinoshitae KÜKTH.	Kalifornien	220—2472	NUTTING 1909 p. 175.
	grimaldii (TH. STUD.)	Azoren	454	TH. STUDER 1890 p. 554.
	verticillata (PALLAS)	Mittelmeer und benachbarter Atlantischer Ocean	—500	Literatur siehe VERSLUYS 1906 p. 60.
		Florida	220—282	POURTALÈS 1868 p. 130.
		Antillen		STOKES 1847 p. 261.
		Golf von Biskaya	400—500	ROULE 1896 p. 303.
		Azoren	318	TH. STUDER 1901 p. 43.
	flabellum (EHRB.)	Mauritius		„ „ 1878 p. 646.
		Japan	550	„ „ „ p. 646.
		Hyolonemagrund (Japan)	631	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 80.
		Westküste Zentralamerikas		TH. STUDER 1894 p. 65.
		(0° 16′ n. Br., 90° 21′ 30″ ö. L.)	608	
		(21° 15′ n. Br., 106° 23′ ö. L.)	1237	
		(7° 6′ 15″ n. Br., 80° 34′ ö. L.)	1272	
		Port Phillip (Australien)		HICKSON 1906 [P. R. soc. Victoria v. 19].
		Kei-Inseln	204	VERSLUYS 1906 p. 69.
		Groß-Nikobar	752	KÜKENTHAL 1907 p. 209.
		Irische Westküste	988—1318	STEPHENS 1909 p. 9.
		Japan	188	NUTTING 1912 p. 61.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	flabellum var. *grandis* Kükth. u. Gorz.	Japan	570—700	Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 20.
	ramosa Kükth u. Gorz.	Japan		Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 26.
	robusta Versl.	Makassarstraße	1301	Versluys 1906 p. 72.
		Timor	520	„ „ p. 72.
	gracilis (H. M.-Edw.)	Antillen		H. Milne-Edwards 1857 p. 141.
	joubini Versl.	Südlich Timor	520	Versluys 1906 p. 67.
	weltneri Versl.	Südlich Waigeu (Malay. Arch.)	469	„ „ p. 73.
	pennacea Versl.	Kei-Inseln	204	„ „ p. 66.
	-	Saya de Malhabank (Ind. Ocean)	275	I. A. Thomson u. E. S. Russell 1910 p. 142.
	ventilabrum Th. Stud.	Nördlich von Neu-Seeland (34° 9,9′ s. Br., 172° 35,8′ ö. L.)	162	Th. Studer 1878 p. 648.
	laevis I. A. Thoms. u. D. L. Mackinn.	Südostaustralien		I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 689.
	versluysi I. A. Thoms.	Ceylon		I. A. Thomson 1905 p. 172.
	elegans (I. E. Gray)	Formosa		I. E. Gray 1870 p. 37.
	?	Sagamibai (Japan)		Kinoshita 1908 p 40.
	compressa (Verr.)	Aleuten		Verrill 1865 p. 189.
	indica I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 43.
	minuta Versl.	Kei-Inseln	90	Versluys 1906 p. 78.
	affinis Versl.	Solorstraße (Malay. Arch.)	113	„ „ p. 67.
	similis Versl.	Kei-Inseln	90	„ „ p. 79.
	tuberculata Versl.	Sulu-Inseln	522	„ „ p. 80.
	= [*granulosa* Kinosh.]	Japan		Kinoshita 1908 p. 37.
	= *aspera* Kinosh.]	Japan		„ „ p. 39.
		Japan	188—196	Nutting 1912 p. 62.
	antarctica Kükth.	Gaußstation (Antarctis)	380	Kükenthal 1912 p. 321.
spec. dub.	*modesta* (Th. Stud.)	Stiller Ocean (35° 21′ s. Br., 175° 40′ ö. L.)	1075	Th. Studer 1878 p. 643.
	dubia I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Indischer Ocean (6° 31′ n. Br., 79° 38′ 45″ ö. L.)	730	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 45.
	gilberti Nutt.	Hawai	400—1000	Nutting 1908 p. 574.
6. Gatt. *Primnoella* I. E. Gray	*flagellum* Th. Stud.	Südatlantischer Ocean (43° 56,2′ s. Br., 60° 25,2′ w. L.)	110	Th. Studer 1878 p. 645.
		Tom-Bay (Patagonien)	320	Wright u. Studer 1889 p. 85.
		Südostaustralien		I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 688.
	vanhoeffeni Kükth.	Gaußstation (Antarctis)	385	Kükenthal 1912 p. 316.
	magelhaenica Th. Stud.	Magelhaenstraße	75	Th. Studer 1878 p. 644.
		Bei Montevideo	1098	Wright u. Studer 1889 p. 83.
		Burdwoodbank und Mollineuxsund	95	I. A. Thomson u. I. Ritchie 1906 p. 855.
	murrayi Wr. Stud.	Bei Montevideo	1098	Wright u. Studer 1889 p. 84.
	antarctica Kükth.	Bouvet-Insel	457	Kükenthal 1907 p. 211.
	distans Th. Stud.	Stiller Ocean (22° 21′ s. Br., 154° 7,7′ ö. L.)	990	Th. Studer 1878 p. 644.
		Sombrero-Insel (Antillen)	910	Wright u. Studer 1889 p. 85.
		Pernambuko	216—720	

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Südostaustralien		I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 689.
	divaricata Th. Stud.	Ostküste Argentiniens	54	Th. Studer 1878 p. 643.
		Patagonien		Kükenthal 1919 p. 394.
	scotiae I. A. Thoms. u. I. Ritchie	Burdwoodbank	94	I. A. Thomson u. I. Ritchie 1906 p. 854.
	compressa Kükth.	Iquique (Chile)		Kükenthal 1907 p. 211.
	biserialis Wr. u. Stud.	Tom-Bay (Patagonien)	315	Wright u. Studer 1889 p. 87.
		Smithkanal (Patagonien)	15	Kükenthal 1919 p. 399.
	australasiae (I. E. Gray)	Australien		I. E. Gray 1849 p. 146.
		Neu-Seeland, Tasmanien	13	Verrill 1876 p. 76.
		Port Jackson (Australien)	55—64	Wright u. Studer 1889 p. 89.
		Twofoldbai (Australien)	275	
		Brokenbai (Südostaustralien)	46—51	I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 688.
		Baßstraße, Tasmanien		Kükenthal 1919 p. 401.
	delicatissima Kükth.	Bai von Rio de Janeiro (22° 47′ s. Br., 41° 41′ w. L.)		„ 1908 p. 47.
	grandisquamis Wr. u. Stud.	Twofoldbai (Australien)	275	Wright u. Studer 1889 p. 86.
	divergens Hicks.	Antarctis (76° s. Br.)	183	Hickson 1907 p. 10.
spec. dub.	*delicata* Kinosh.	Okinosebank (Japan)		Kinoshita 1907 p. 230.
7. Gatt. ***Thouarella*** I. E. Gray				
1. Untergatt. ***Euthouarella*** Kükth.	*hilgendorfi* (Th. Stud.)	Bai von Yeddo (Japan)	550	Th. Studer 1878 p. 648.
		Kei-Inseln	256	Wright u. Studer 1889 p. 62.
		Kei-Inseln	204—304	Versluys 1906 p. 24.
		Siberut-Insel	750	Kükenthal 1907 p. 206.
		Japan	188—2200	Kinoshita 1908 p. 22.
		Japan	180—550	Nutting 1912 p. 66.
	longispinosa Kükth.	Gaußstation (Antarctis)	385	Kükenthal 1912 p. 299.
	typica Kinosh.	Westküste von Satsuma (Japan)		Kinoshita 1908 p. 23.
		Japan	180	Nutting 1912 p. 68.
	lava Versl.	Makassarstraße	1301	Versluys 1906 p. 30.
		Japan	400—700	Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 36.
	tydemani Versl.	Rotti (Malay. Arch.)	520	Versluys 1906 p. 32.
	flabellata Kükth.	Ostafrikanische Küste (1° 48,2′ n. Br., 45° 42,5′ ö. L.)	1644	Kükenthal 1907 p. 207.
	moseleyi Wr. u. Stud.	Kermadek-Inseln	1098	Wright u. Studer 1889 p. 61.
		Flores-See	794	Versluys 1906 p. 29.
	moseleyi var. *spicata* I. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Lakkadiven	1270	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 42.
	carinata Kükth.	Japan	730	Kükenthal 1908 p. 11.
	tenuisquamis Kükth.	Groß-Nikobar	752	„ 1907 p. 206.
	coronata (Kinosh.)	Japan	147	Kinoshita 1907 p. 56.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
2. Untergatt. *Amphilaphis* (TH. STUD.)	*regularis* (WR. STUD.)	Tristan d'Acunha	137	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 71.
		Nightingal-Insel	183—275	
	?	Hawai	723—726	NUTTING 1908 p. 574.
	parva (KINOSH.)	Japan		KINOSHITA 1908 p. 53.
	abietina (TH. STUD.)	Stiller Ocean (1° 7' n. Br., 81° 4' ö. L.)	3132	TH. STUDER 1894 p. 65.
	dispersa KÜKTH.	Oestlich von der Bouvet-Insel	2450	KÜKENTHAL 1912 p. 307.
	superba (NUTT.)	Japan	52—79	NUTTING 1912 p. 71.
	grandiflora KÜKTH.	Gaußstation (Antarctis)	385	KÜKENTHAL 1912 p. 304.
	plumacea (I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.)	Barrenjoey (Südostaustralien)	55—73	I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 680.
3. Untergatt. *Parathouarella* KÜKTH.	*köllikeri* WR. u. STUD.	Tom-Bai (Patagonien)	275	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 64.
		Sarmientokanal (Patagonien)	730	
	clavata KÜKTH.	Agulhasstrom (Südafrika)	500	KÜKENTHAL 1907 p. 203.
	antarctica (VAL.)			(VALENCIENNES 1846) GRAVIER 1913 p. 465.
	variabilis WR. u. STUD.	Prinz Edwards-Insel	567	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 69.
		Gaußstation (Antarctis)	350—385	KÜKENTHAL 1912 p. 305.
	variabilis var. *brevispinosa* WR. u. STUD.	Prinz Edwards-Insel	567	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 70.
	variabilis var. *gracilis* WR. u. STUD.	Heard-Insel	275	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 70.
	striata KÜKTH.	Bouvet-Insel	450	KÜKENTHAL 1907 p. 204.
	?	Japan	60—79	NUTTING 1912 p. 69.
	versluysi KÜKTH.	Agulhasstrom (Südafrika)	500	KÜKENTHAL 1907 p. 202.
4. Untergatt. *Epithouarella* KÜKTH.	*crenelata* KÜKTH.	Bouvet-Insel	457	„ „ p. 205.
	affinis WR. u. STUD.	Tristan d'Acunha	100—138	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 66.
	chilensis KÜKTH.	Iquique (Chile)		KÜKENTHAL 1912 p. 302.
spec. dub.	*hicksoni* ST. THOMS.	Cap St. Francis (Südafrika)	130	ST. THOMSON 1911 p. 886.
	brucei I. A. THOMS. u. I. RITCHIE	Burdwoodbank	101	I. A. THOMSON u. I. RITCHIE 1906 p. 852.
		Gough-Insel, St. Helena	183	
	biserialis NUTT.	Hawai	73—426	NUTTING 1908 p. 573.
	alternata NUTT.	Japan	915	„ 1912 p. 69.
	recta NUTT.	Japan	870—924	„ „ p. 67.
	pendulina (ROULE)	Antarctis		ROULE 1907 p. 4.
	acanthina WR. u. STUD.	Südatlantischer Ocean, vor der La Plata-Mündung	1080	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 59.
8. Gatt. *Stenella* I. E. GRAY	*ramosa* TH. STUD.	Westküste Zentralamerikas (7° 31' 30" n. Br., 79° 14' ö. L.)	824	TH. STUDER 1894 p. 64.
	horrida I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Andamanen	200	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 36.
	spinosa WR. u. STUD.	Prinz Edward-Insel	558	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 58.
	doederleini WR. u. STUD.	Südlich von Japan	3375	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 58.
		Westküste Zentralamerikas (6° 35' n. Br., 81° 44' ö. L.)	1408	TH. STUDER 1894 p. 64.
		Bai von Kagoshima (Japan)		„ „ „ p. 64.
		Malayischer Archipel	1224	VERSLUYS 1906 p. 45.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Japan	400—550	Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 34.
		Coronado-Inseln (Kalifornien)	330	Kükenthal 1913 p. 266.
	johnsoni Wr. u. Stud.	Ascension	756	Wright u. Studer 1889 p. 57.
		Golf von Biscaya	1220—1700	Roule 1896 p. 304, 322.
	gigantea Wr. u. Stud.	Fidschi-Inseln	378—1089	Wright u. Studer 1889 p. 57.
	imbricata (Johns.)	Madeira		Johnson 1863 p 219.
		Florida	1404	Kükenthal 1919 p. 448.
	helminthophora Nutt.	Hawai	38—1830	Nutting 1908 p. 575.
9. Gatt.				
Callozostron	*mirabilis* P. Wright	Antarctis	3015	P. Wright 1885 p. 69.
P. Wright.	*horridum* Kükth.	Antarctis	2450	Kükenthal 1909 p. 49.
	carlottae Kükth.	Antarctis	3397	„ „ p. 49.
10. Gatt.				
Stachyodes	*versluysi* Hicks.	Irische Westküste	750—950	Hickson 1909 p. 10.
Th. Stud.	?	Golf von Biscaya	1220—1410	Roule 1896 p. 303.
	bellissima Kükth.	Azoren	1700	Th. Studer 1901 p. 41.
	allmani (Wr. u. Stud.)	Fidschi-Inseln		Wright u. Studer 1889 p. 53.
	?	Lakkadiven	1286	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 95.
	?	Indischer Ocean (8° 36′ 15″ n. Br., 81° 20′ 30″ ö. L.)	992	
		Saya de Malha	550—915	I. A. Thomson u. E. S. Russell 1910 p. 142.
	megalepis Kinosh.	Japan		Kinoshita 1908 p. 47.
		Japan	90—660	Nutting 1912 p. 59.
	compressa Kinosh.	Japan		Kinoshita 1908 p. 51.
	irregularis Kinosh.	Japan		Kinoshita 1904 p. 233.
	dichotoma Versl.	Celebes-See,	1165—1264	Versluys 1906 p. 88.
		Kei-Inseln	204—984	
		Hawai		Nutting 1908 p. 577.
	gaussi Kükth.	Antarctis	2450	Kükenthal 1912 p. 526.
	grandiflora Kükth.	Sombrerokanal (Ind. Ocean)	805	„ 1907 p. 210.
	orientalis Versl.	Rotti (Malay. Arch.)	520	Versluys 1906 p. 91.
	obscura Versl.	Groß-Kei	984	„ „ p. 90.
	studeri Versl.	Kermadek-Inseln	1098	Wright u. Studer 1889 p. 55.
		Celebes-See	1165—1264	Versluys 1906 p. 94.
	parva Versl.	Keram-See	1300—1633	„ „ p. 96.
		Banda-See	1595	
	ambigua Th. Stud.	Galapagos	691	Th. Studer 1894 p. 63.
	clavata Versl.	Kei-Inseln	204	Versluys 1906 p. 98.
		Providence-Insel (Ind. Ocean)	230	I. A. Thomson u. E. S. Russell 1910 p. 143.
	horrida Versl.	Kei-Inseln	204	Versluys 1906 p. 101.
	biannulata Kinosh.	Japan		Kinoshita 1907 p. 233.
	trilepis (Pourt.)	Florida	583	Pourtalès 1868 p. 130.
spec. dub.	*regularis* (Duch. u. Migh.)	Guadalupe (Antillen)		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 17.
		St. Vincent	461	Kükenthal 1919 p. 466.
	?	Hawai		Nutting 1908 p. 577.
	angularis Nutt.	Hawai		„ „ p. 576.
	bowersi Nutt.	Hawai	1800—1900	„ „ p. 577.
	gilchristi St. Thoms.	Natal	146—183	St. Thomson 1911 p. 885.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
11. Gatt.				
Calyptrophora	*kerberti* Versl.	Japan		Versluys 1906 p. 105.
J. E. Gray		Sagamibai (Japan)	550—732	Kinoshita 1908 p. 63.
		Japan	553	Nutting 1912 p. 59.
		Fukuura (Japan)	150	Kükenthal 1919 p. 472.
	mariae Versl.	Timor-See	520	Versluys 1906 p. 107.
	josephinae Lindström	Westlich von Portugal	200	Lindström 1877 p. 6.
		Azoren	318	Th. Studer 1901 p. 41.
	wyvillei P. Wright.	Kermadek-Inseln	1098	P. Wright 1885 p. 690.
		Celebes-See	1165—1264	Versluys 1906 p. 110.
	agassizii (Th. Stud.)	Nördlich von den Galapagos (1° 3′ n. Br., 89° 28 ö. L.)	691	Th Studer 1894 p. 63.
	japonica J. E. Gray	Japan		J. E. Gray 1866 p. 25.
		Fidschi-Inseln, Bourbon	1136	Wright u. Studer 1889 p. 51.
		Malayischer Archipel	400—1301	Versluys 1906 p. 122.
		Japan		Kinoshita 1908 p. 66.
		Hawai	748—758	Nutting 1908 p. 578.
		Japan	188—291	„ 1912 p. 58.
12. Gatt.				
Arthrogorgia	*ijimai* (Kinosh.)	Sagamibai (Japan)	732—1065	Kinoshita 1908 p. 62.
Kükth.		Sagamibai (Japan)		Kükenthal u. Gorzawsky 1908 p. 29.
		Japan	869—1124	Nutting 1912 p. 58.
IX. Fam.				
Gorgoniidae				
1. Gatt.				
Lophogorgia	*crista* Möb.	Algoabai		Möbius 1862 p. 7.
H. M. Edw.		Afrika		Verrill 1869 p. 421.
		Kap Verdesche Inseln		J. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 432.
		Francisbai	100	Kükenthal 1919 p. 638.
	flammea (Ell. u. Sol.)	Kap der guten Hoffnung		Ellis u. Solander 1786 p. 80.
		? Ostindien		Esper 1794 p. 32.
		? Küste von China		
		Kap der guten Hoffnung	37	Verrill 1865 p. 186.
		Simonsbai oder Prince Pr. Edward-Island		Wright u. Studer 1889, p. 151.
		Falsebai		Hickson 1900 p. 81.
		Mosselbai	9	„ „ p. 81.
		Algoabai	46	„ „ p. 81.
		Gordonsbai, Falsebai		J. St. Thomson 1911 p. 888.
	radula (Möb.)	Golf von Guinea		Möbius 1862 p. 9.
		Gaboon, Sierra Leone		Bielschowsky (M. S.).
spec. dub.	*rubrotincta* J. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Golf von Manaar		J. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 307.
	pinnata (L.)	? Ostasien		Linné 1758 p. 802.
		Südküste von Afrika, ? Norwegen		
		Südküste von Afrika		Pallas 1766 p. 174.
		Südküste von Afrika		Linné-Müller 1775 p. 765.
		? Curaçao		
		Südküste von Afrika		Pfeffer 1887 p. 8.
2. Gatt.				
Leptogorgia	*beringi* Nutt.	Bei Japan (52° 61′ n. Br., 174° 39′ ö. L.)	1914	Nutting 1912 p. 95.
H. M.-Edw.		Sagamibucht (Japan)	600	Bielschowsky (M. S.).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	rubra Bielsch.	Bahia	18—36	Wright u. Studer 1889 p. 151.
		Sarmientokanal	732	Wright u. Studer 1889 p. 151.
		Californien, Brockway Point, Santa Rosa Island	75	Nutting 1909 p. 722.
		Acajutla, San Salvador		Bielschowsky (M.S.).
	floridana Verr.	Florida		Verrill 1863 p. 31.
	fasciculata Bielsch.	Panama		Bielschowsky (M.S.).
	flexilis Verr.	Panama, Pearl Islands	11—15	Verrill 1868 p. 400.
		San Salvador		„ „ p. 400.
	?	Port Denison (Queensland)	7	Ridley 1884 p. 341.
	dichotoma Verr.	Sherbro Island (Westafrika)		Verrill 1870 p. 375.
	pumila (Verr.)	Zorritos (Peru)		„ 1868 p. 396.
		Panama		Bielschowsky (M.S.).
	sarmentosa (Esp.)	Ostindien ?		Esper 1794 p. 85.
		? Mittelländisches Meer		Lamarck 1815 p. 160.
		Algier		Valenciennes 1855 p. (8).
		? Mittelländisches Meer, Azoren		Verrill 1869 p. 421.
		Mittelländisches Meer	tieferes Litoral	v. Koch 1887 p. 37.
	esperi Bielsch.	? Küste von Südamerika		Esper 1794 p. 54.
		? Mittelländisches Meer		„ 1794 p. 54.
		? Westindien		Verrill 1869 p. 426.
		Sierra Leone		Bielschowsky (M.S.).
	varians (Koch)	Insel Rolas (Golf von Guinea)		Koch 1886 p. 8.
	rigida Verr.	La Paz bis San Salvador		Verrill 1868 p. 401.
	acuta Bielsch.	?		Bielschowsky (M.S.).
	purpurea (Esp.)	Küste von Südamerika		Esper 1797 p. 159.
		Antillen		Studer 1878 p. 175.
		Goree (Westafrika)		Bielschowsky (M.S.).
	lütkeni (Wr. u. Stud.)	Prince Edward Island	567	Wright u. Studer 1889 p. 150.
		? Golf von Manaar, Andamanen		Thomson u. Henderson 1909 p. 265.
	alba (Duch. u. Mich.)	Panama		Duchassaing u. Michelotti 1864 p. 19.
		Acajutla, Ecuador		Bielschowsky (M.S.).
	alba var. *sulcata* Bielsch.	Westküste von Mittel- und Südamerika	9	„ (M.S.).
	fusco-punctata (W. Koch)	Insel Rolas (Golf von Guinea)		W. Koch 1886 p. 7.
	diffusa (Verr.)	Nicaragua bis Panama		Verrill 1868 p. 397.
	pulcherrima Bielsch.	Ambrizetta, Mussera		Bielschowsky (M.S.).
	pulcherrima var. *simplex* Bielsch.	Ambrizetta, Setta Cama		„ (M.S.).
	dioxys Bielsch.	Thome (Westafrika)		„ (M.S.).
	pusilla Kükth.	Südküste von Afrika	100—318	Kükenthal 1919 p. 641.
	tenuissima Kükth.	Südküste von Afrika	100	„ 1919 p. 640.
	parva Bielsch.	Amerika, Panama		Bielschowsky (M.S.).
	aequatorialis Bielsch.	Ecuador, Bahia de Caraguez	4—5	„ (M.S.).
	obscura Bielsch.	Ecuador, Bahia de Caraguez	4—5	„ (M.S.).
	ramulus (Val.)	Panama		Valenciennes 1855 p. (6.)
		Panama, Acapulco		Verrill 1863 p. 33.
		Cap St. Lucas		„ 1866 p. 326.
		San Salvador, Corinto, Zorritos (Peru)		„ 1868 p. 394.
		Mazatlan		Studer 1883 p. 4.
	abietina Kükth.	Südküste von Afrika	100	Kükenthal 1919 p. 639.
	florae (Verr.)	Panama, Pearl Islands		Verrill 1868 p. 387.
		? ?	146?	Nutting 1909 p. 722.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	petechizans (PALL.)	Cap Coast Castle (Afrika)		ELLIS u. SOLANDER 1786 p. 95.
		? Ostindischer Ocean		ESPER 1794 p. 95.
		Atlantischer Ocean und Küsten von Afrika		LAMARCK 1815 p. 82.
		? Atlantischer Ocean und ? Mittelländisches Meer		LAMOUROUX 1816 p. 398.
		? Küste von Italien		EHRENBERG 1834 p. 368.
		? Antillen		DUCHASSAING 1850 p. 19.
		? Antillen und Mittelmeer		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 30.
		? Mittelländisches Meer		CARUS 1885 p. 61.
		Setta Cama, Liberia, Mündung des Gambia, Timmanie		BIELSCHOWSKY (M.S.).
	ornata (PFEFFER)	Westafrika		PFEFFER 1887 p. 10.
	sulfurea BIELSCH.	?		BIELSCHOWSKY (M.S.).
	virgulata (LAM.)	Charleston (Südkarolina)		ELLIS u. SOLANDER 1786, p. 82.
		Atlantische Küste Amerikas		LAMARCK 1815 p. 157.
		Karolina, Nordamerika		LAMOUROUX 1816 p. 412 u. 400
		Westindien		DANA 1846 p. 662.
		Charleston (Südkarolina)		VERRILL 1863 p. 31.
		Beaufort (Nordkarolina)		
		St. Mary's River (Florida) bis Beaufort (Nordkarolina)	Einige Fuß unter Flachwasser	„ 1866 p. 7.
		Nordflorida bis Cap Hatteras		„ 1869 p. 420.
		? Jamaica		HARGITT u. ROGERS 1901 p. 287.
		Charleston (Südkarolina) und Morehead City (Nordkarolina)		BIELSCHOWSKY (M.S.).
spec. dub.	*arbuscula* (PHILIPPI)	Chile bis südlich zur Insel Santa Maria (Bucht von Aranco)		PHILIPPI 1866 p. 118.
		Tom Bay (Patagonien)	310,25	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 152.
	australiensis RIDL.	Torresstraße		RIDLEY 1884 p. 443.
				HENTSCHEL 1903 p. 651.
	californica VERR.	Nieder-Kalifornien		VERRILL 1868 p. 398.
	caryi VERR.	San-Francisco		„ 1863 p. 35.
		Kalifornien		„ 1868 p. 404.
	cauliculus (VAL.)	Algier		VALENCIENNES 1855 p. (6).
	chilensis (PHILIPPI)	Algarrabo, südlich von Valparaiso		PHILIPPI 1866 p. 118.
	cuspidata VERR.	Kap St. Lucas		VERRILL 1866 p. 180.
		? Kap. St. Lucas bis Zorritos (Peru)		„ 1869 p. 421.
	divergens TH. STUD.	Mermaidstraße (Nordwestaustralien)	92	STUDER 1878 p. 655.
	festia (DUCH. u. MICH.)	St. Thomas		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 31.
	flavida DUCH. u. MICH.	Antillen		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 32.
	hebes VERR.	Florida		VERRILL 1869 p. 421.
	labiata VERR.	Kap St. Lucas bis Corinto (Nic.)		„ 1868 p. 552.
	peruana VERR.	Callao (Peru)		„ „ p. 405.
	porosissima H. M.-EDW.	?		H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 164.
	pumicea (VAL.)	Rio de Janeiro, Brasilien		VALENCIENNES 1855 p. (6).
		Brasilien		H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 160.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	rosea (LAM.)	Mittelländisches Meer, Atlantischer Ocean		LAMARCK 1815 p. 157.
	sanguinea (LAM.)	Indischer Ocean (?)		LAMOUROUX 1816 p. 400.
		Isle de France		DANA 1846 p. 663.
		? Callao		H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 165.
	sanguinolenta (PALL.)	Atlantischer Ocean, Amerikanisches Meer		PALLAS 1766 p. 175.
		Küste des mittägigen Amerika		ESPER 1794 p. 86.
		Haiti		VERRILL 1863 p. 31.
	tenuis VERR.	Long Island Sound (Bai von New York)		„ 1862 p. 8.
	teres VERR.	Bai von New York		„ 1869 p. 420.
	viminalis (ESP.)	Mittelländisches Meer		ESPER 1794 p. 51.
		Canarische Inseln		VALENCIENNES 1855 p. (6).
		Bai von Marseille	40–70	MARION 1882 p. 408
	violacea (PALL.)	Mare Americanum		PALLAS 1766 p. 176.
		? Westküste von Afrika bei Sombrero		VERRILL 1869 p. 421.
	virgea (VAL.)	Antillen		VALENCIENNES 1855 p. (6).
	webbiana (VAL.)	Canarische Inseln		„ „ p. (6).
3. Gatt.				
Gorgonia L.	*media* (VERR.)	Acapulco, Mexiko		VERRILL 1864 p. 33.
		Panama		„ 1866 p. 327.
		Guaymas bis Corinto (Nic.)		„ 1868 p. 389.
	agassizii (VERR.)	Acapulco, Panama		„ 1864 p. 32.
		Kap St. Lukas, Socoro Islands		„ 1866 p. 327.
		La Paz		„ 1868 p. 388.
	adamsii VERR.	Panama		
		Pearl Islands	11—15	„ „ p. 391.
		Punta Arenas und Corinto		„ „ p. 391.
		Zorritos (Peru)		„ „ p. 391.
		Bahia de Caraguez (Ecuador)	4—5	BIELSCHOWSKY (M.S.).
	rutila VERR.	Acapulco		VERRILL 1868 p. 392.
	cribrum VAL.	? Neu-Seeland		VALENCIENNES 1846 t. 13.
	pulchra (VERR.)	La Paz	11—15	VERRILL 1868 p. 549.
	pulchra var. *exilis* (VERR.)	La Paz		„ „ p. 550.
	ventalina (L.)	Oc. Americano et Asiatico		LINNÉ 1758 p. 801.
		? Indischer Ocean		PALLAS 1766 p. 165.
		? Ostindien, Amboina, Molukken		ESPER 1794 p. 20.
		Bahia de Caraguez (Ecuador)		BIELSCHOWSKY (M.S.).
	tenuis (VERR.)	La Paz		VERRILL 1868 p. 551.
	eximia (VERR.)	Pearl Islands	11—15	„ „ p. 390.
	stenobrochis VAL.	? Neu-Seeland		VALENCIENNES 1846 t. 12.
		Panama		„ 1855 p. (7).
		Acapulco, Mexiko		VERRILL 1864 p. 32.
		Mazatlan		„ 1866 p. 327.
		Golf von Kalifornien bis Zorritos (Peru)	11—15	„ 1868 p. 393.
		Amerika		BIELSCHOWSKY (M.S.).
	stenobrochis var. *engelmanni* (HORN)	Mazatlan		HORN 1860 p. 223.
		Acapulco und Panama		VERRILL 1868 p. 394.
pec. incertae generis	*amaranthoïdes* LAM.	?		?
	arida VAL.	Neu-Holland		VALENCIENNES 1857 p. (6).
	apiculata (EHRB.)	?		
	ceratophyta PALL.	Mittelländisches Meer, Atlantischer Ocean, Mare Americanum		PALLAS 1766 p. 185.
		Dominica		ELLIS u. SOLANDER 1786 p. 81.
		Indien, Adriatisches Meer		LINNÉ 1758 p. 801.
		Mittelmeer, Antillen		LAMARCK 1836 p. 501.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Meter	Literaturangaben
	ceratophyta Delle Chiaje	Mittelländisches Meer	Litoral	Delle Chiaje 1841 p. 26.
	crinita Val.	Bizagos-Archipel		Valenciennes 1855 p. (6).
	discolor Val.	Java		„ „ p. (6).
	dubia I. A. Thoms. u. E. S. Russell	Amiranten	58	I. A. Thomson u. E. S. Russell 1910 p. 161.
	exserta Ell. u. Sol.	Westindien		Ellis u. Solander 1786 p. 87.
	galliardi Duch.	Antillen		Duchassaing 1850 p. 19.
	humilis (Ehrb.)	? Westindien		Dana 1846 p. 663.
	laxa Lam.	?		
	nivea (Ehrb.)	?		
	nodulifera Lam.	Neu-Holland		Lamarck 1815 p. 158.
	oblita Duch. u. Mich.	St. Thomas		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 29.
	olivacea (Lamx.)	Ostindien		Lamouroux 1816 p. 431.
		Amerika		Lamarck 1836 p. 504.
	papillifera Val.	Bizagos-Archipel (Afrika)		Valenciennes 1855 p. (6).
	pustulosa Lamx.	?		
	ramulosa (Ehrb.)	St. Thomas		Ehrenberg 1834 p. 363.
		Westindien		Dana 1846 p. 665.
	rhizomorpha Lamx.	Küste von Biarritz		Lamouroux 1816 p. 401.
	richardii Lamx.	Antillen		„ „ p. 407.
	rissoana Delle Chiaje	Küste von Castellamare		Delle Chiaje 1841 p. 27.
	spicifera Dana	? Westindien		Dana 1846 p. 665.
	sulcifera Lam.	Indischer Ocean		Lamarck 1815 p. 160.
	tamarix (Ehrb.)	?		
	trichostemma Dana	Fidschi-Inseln	18	Dana 1846 p. 665.
	vatricosa Val.	Bizagos-Archipel (Afrika)		Valenciennes 1855 p. (6).
	capensis Hicks.	Kap St. Blaize (Südafrika)	73	Hickson 1900 p. 83.
	olivieri Lamx.	? Nordamerika		Lamouroux 1816 p. 400.
	viminalis Pall.	Mittelländisches Meer		Pallas 1766 p. 184.
spec. dub.	*arenata* Val.	Neu-Seeland		Valenciennes 1846 t. 12—14.
	clathrus Pall.	?		
	reticulum Pall.	Indischer Ocean		Pallas 1766 p. 167.
	stricta Lam.	?		
	venusta Dana	Ostindien		Dana 1846 p. 658.
	granulata (Ehrb.)	?		Ehrenberg 1834 p. 361.
4. Gatt. **Eugorgia** Verr.	*ampla* (Verr.)	Kalifornien		Verrill 1868 p. 415.
	ampla var. *purpurascens* (Verr.)	Nicaragua bis Zorritos (Peru)		„ „ p. 408.
	nobilis Verr.	Golf von Kalifornien bis Panama	11—15	„ „ p. 408.
	nobilis var. *excelsa* Verr.	La Paz bis Acapulco	11—15	„ „ p. 553.
	bradleyi Verr.	Panama, Nicaragua, Nicoya		„ „ p. 411.
		Mazatlan		Studer 1883 p. 7.
	bradleyi var. *alba* Bielsch.	Acajutla		Bielschowsky (MS.).
	forreri Th. Stud.	La Paz		Studer 1883 p. 6.
	multifida Verr.	La Paz, Mazatlan, Acapulco	11—15	Verrill 1868 p. 554.
		Amerika		Bielschowsky (M.S.).
	daniana Verr.	Golf von Nicoya, Panama	11—15	Verrill 1868 p. 409.
		Amerika		Bielschowsky (M.S.).
	aurantiaca (Horn)	Acapulco, Mexiko		Verrill 1864 p. 33.
		La Paz, Mazatlan		„ 1868 p. 410.
	rubens Verr.	Païta, Peru		„ „ p. 411.
		Panama		Studer 1894 p. 69.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	querciformis Bielsch.	Ecuador		Bielschowsky (M.S.).
spec. dub.	*gilchristi* Hicks.	Kap der guten Hoffnung	95	Hickson 1904 p. 230.
5. Gatt. ***Stenogorgia*** Verr.	*casta* Verr.	Ostküste der Vereinigten Staaten (31° n. Br., 77° w. L.)	617	Verrill 1883 p. 30.
	rosea Grieg	Haakonsund, Korsfjord	566	Grieg 1887, p. 5.
		Kattegatt		Bielschowsky (M.S.).
	miniata (Val.)	Guadeloupe		Valenciennes 1855 p. (6).
		Antillen		H. Milne-Edwards 1857 p. 160.
		Azoren	454	Studer 1901 p. 51.
		Sombrerokanal (Ind. Ocean)	805	Kukenthal 1919 p. 642.
	studeri Nutt.	Flores-See	73	Nutting 1910 p. 7.
	africana Kukth.	Vor der Kongomündung	44	Kükenthal 1919 p. 644.
spec. dub.	*borealis* Jungersen	Kvanefjord, Bredefjord, Danmarkstraße, Faröer, Island	50—1583	Jungersen 1915 p. 1186.
	kofoidi Nutt.	Kalifornien, Point Pinos lighthouse	110—135	Nutting 1909 p. 724.
6. Gatt. ***Rhipidogorgia*** Val.	*flabellum* (L.)	? Indischer Ocean		Linné 1758 p. 801.
		Mare Americanum, ? Mittelländisches Meer		Pallas 1766 p. 169.
		? Norwegen, Westindien		Esper 1794 p. 23.
		St. Thomas		Ehrenberg 1834 p. 366.
		Westindien		Dana 1846 p. 655.
		Florida, Westindien, Bermudas		Verrill 1864 p. 32.
		Bai von Mayaguez		Hargitt u. Rogers 1901 p. 287.
		Bermudas	18—37	Verrill 1907 p. 297.
		Antillen	flaches Litoral	Kukenthal 1916, p. 485.
spec. dub.	*occatoria* Val.	Guadeloupe		Valenciennes 1855 p. (7).
	elegans Duch. u. Migh.	Insel Trinidad		Duchassaing u. Michelotti 1864 p. 20.
	coarctata Val.	Insel Bourbon (?)		Valenciennes 1855 p. (7).
7. Gatt. ***Pterogorgia*** Ehrb.	*acerosa* (Pall.) forma *typica*	Westindien, ? Mittelländisches Meer		Pallas 1766 p. 172.
		Amerikanisches Meer		Linné 1767 p. 1292.
		Westindien		Ellis u. Solander 1786 p. 86.
		Mittelamerika		Gmelin 1794 p. 3799.
		Jamaika, Curaçao		Esper 1794 p. 66.
		? Norwegen		„ „ p. 106.
		Antillen		Lamarck 1815 p. 84.
		St. Thomas		Ehrenberg 1834 p. 369.
		Florida, Westindien, Bermudas		Verrill 1863 p. 30 u. 31.
		Bermudas	6—11	„ 1907 p. 298.
		Bai von Mayaguez	Flachwasser	Hargitt u. Rogers 1901 p. 287.
	ac. forma *arbuscula* Bielsch.	Westindien		Bielschowsky (M.S.).
	acerosa var. *elastica* Bielsch.	Westindien	3,75	„ (M.S.).
	acerosa var. *rigida* Bielsch.	Kingston, Barbados	50	„ (M.S.).
	bipinnata Verr.	Cumema (Venezuela)		Verrill 1863 p. 31.
		Westindien, ? Orange Key	? 15	Bielschowsky (M.S.).
	bip. var. *sparsiramosa* Bielsch.	Barbados		„ (M.S.).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	antillarum BIELSCH.	St. Thomas		BIELSCHOWSKY (M.S.).
	kallos BIELSCH.	Tortugas, Bird Key Riff	22—23	„ (M.S.).
spec. dub.	*lutescens* DUCH. u. MICH.	Antillen		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 30.
	laxa (LAM.)	?		
	leucostoma (EHRB.)	?		
	ochrostoma (EHRB.)	?		
	pinnata VAL.	Antillen		VALENCIENNES 1875 p. (7).
	serrata VAL.	Bahia		„ „ p. (7).
	turgida EHRB.	St. Thomas		EHRENBERG 1834 p. 370.
		Florida		VERRILL 1863 p. 31.
		Florida, Bermudas, Westindien		„ 1869 p. 424.
	gracilis VERR.	Albrohos-Riffe (Brasilien)		„ 1868 p. 359.
8. Gatt. *Pseudopterogorgia* KÜKTH.	*oppositipinna* (RIDLEY)	King Island Bay (Mergui-Archipel)	sublitoral	RIDLEY 1887 p. 238.
		Priamau (Sumatra)		BRUNDIN 1896 p. 21.
	oppositipinna var. *parvispiculata* BIELSCH.	Aru-Inseln	12	BIELSCHOWSKY (M.S.).
	australiensis (RIDLEY)	Warrior Reef		
		Torresstraße, Prince of Wales Channel	13—17	RIDLEY 1884 p. 344.
		Cheval Paar, Golf von Manaar	22—37	I. A. THOMSON u. W. D.
		bei Negombo		HENDERSON 1905 p. 308.
		Colombo, Galle	Tiefes Wasser	
	pinnata (NUTT.)	Aru-Inseln	13	NUTTING 1910 p. 3.
9 Gatt. *Xiphigorgia* H. M.-EDW.	*anceps* (PALL.)	Amerika		PALLAS 1766 p. 183.
		? Südamerika, Curaçao		ESPER 1794 p. 38.
		St. Thomas		EHRENBERG 1834 p. 369.
		Westindien		DANA 1846 p. 448.
		Cuba, Guadeloupe, St. Thomas		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 33.
		Florida und Westindien		VERRILL 1864 p. 33.
		Bai von Kingston (Jamaika)	1—2	KÜKENTHAL 1916 p. 493.
	citrina (ESP.)	? Margate, Küste von Irland		ELLIS 1755 p. 68.
		Amerika, Küste von Neuspanien		ESPER 1794 p. 129.
		Antillen		EHRENBERG 1834 p. 369.
		Florida, Westindien		DANA 1848 p. 648.
		Florida, St. Thomas		VERRILL 1864 p. 33.
		Bermudas		„ 1900 p. 569.
		St. Thomas, Tortugas	Litoral	KÜKENTHAL 1916 p. 498.
spec. ins. sed.	*setacea* (PALL.)	Amerika		PALLAS 1766 p. 182.
		Honduras		KUKENTHAL 1916 p. 502.
10. Gatt. *Phyllogorgia* H. M.-EDW.	*dilatata* (ESP.)	Guadeloupe		VALENCIENNES 1855 p. (7).
		Küste von Brasilien	1—2	VERRILL 1868 p. 425.
		Guadeloupe		VALENCIENNES 1855 p. (7).
		Küste von Südamerika		ESPER 1794 p. 25.
		Bahia		VALENCIENNES 1855 p. (7).
11. Gatt. *Phycogorgia* VAL.	*fucata* (VAL.)	Westküste Zentral- und Südamerikas	flaches Litoral	VALENCIENNES 1846 t. 11, f. 2.
X. Fam. *Gorgonellidae*				
1. Gatt. *Junceella* VAL.	*squamata* TOEPLITZ	Nord-Formosa, Cebu		TOEPLITZ (M.S.).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	fragilis Ridley	Port Denison, Queensland	7	Ridley 1884 p. 349.
		Mergui-Archipel		„ 1887 p. 243.
		Golf von Manaar		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 314.
		China-See, Cebu (Philippinen)	18	Toeplitz (M.S.).
	trilineata I. A. Thcms. u. W. D. Henders.	Patani (Siam)		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 315.
		Ceylon	62	Simpson 1910 p. 304.
	virgulata Toeplitz	?		Toeplitz (M.S.).
	racemosa Wr. u. Stud.	Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 159.
		Andamanen	220	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 81.
		Malayischer Archipel	16—90	Nutting 1910 p. 21.
		Aru-Inseln	50	Toeplitz (M.S.).
	antillarum Toeplitz	Sombrero-Inseln (Antillen)	820	Wright u. Studer 1889 p. 159.
	juncea Pall.	Indischer Ocean		Pallas 1766 p. 180.
	a) *forma typica*	Amboina		Esper 1794 Suppl. 2 p. 26.
		Ile de France		Lamouroux 1816 p. 420.
		Ile Bourbon, Ceylon		Valenciennes 1855 p. 14.
		Ind. Flat Island und Mauritius	45—91	Ridley 1883 p. 253.
		Dirk Hartog und Mermaidstraße		Studer 1878 p. 659.
		Mergui-Archipel		Ridley 1887 p. 242.
		Port Denison, Queensland		„ 1884 p. 345.
		Torresstraße	13—20	Wright u. Studer 1889 p. 158.
		Großes Barrierriff, Australien		S. Kent 1893 p. 92.
		Nilander, Hulule, Male (Maldiven)	36—55	Hickson 1905 p. 820—21.
		Golf von Manaar		I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1905 p. 313, 314.
		Beyt Island	$5^1/_2$—$7^1/_2$	Thomson u. Crane 1909a u. b p. 366, 133.
		Poshetra Point (Okhamandal)	13	Thomson u. Crane 1909b p. 133.
		Cocosgruppe, Andamanen	27—46	Simpson 1910 p. 293.
		Flores	bis 40	Nutting 1910 p. 18.
		Saman Island bei Timor	23	„ „ p. 18.
		Süden von Saleyer	8—10	„ „ p. 18.
		Westküste von Salawatti	18	„ „ p. 18.
		Bei Neuguinea	32	„ „ p. 18.
		Banda-Inseln	9—45	
		Westküste der Kur-Inseln	20—45	„ „ p. 18.
		Kei-Inseln	22	„ „ p. 18.
		Ostküste der Aru-Inseln	13	„ „ p. 18.
		Flores-See	27—54	„ „ p. 18.
		Flores-See	73	„ „ p. 18.
		Paternoster-Inseln	bis 36	„ „ p. 18.
		Nordwestaustralien	46	Broch 1917 p. 45.
		Aru-Inseln	12	Toeplitz (M.S.).
	b) *forma gemmacea* (Val.)	Rotes Meer		H.M.-Edwards 1857 p. 185.
		Singapore	17—20	Klunzinger 1877 p. 55.
		Mermaidstraße	150	Th. Studer 1878 p. 659.
		Percy Island (Queensland)	0—9	Ridley 1884 p. 346.
		Port Molle (Queensland)	22—36	„ „ p. 346.
		Port Denison (Queensland)	7	„ „ p. 346.
		Fitzroy-Inseln (Queensland)	20	„ „ p. 346.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Nordostküste von Australien		RIDLEY 1884 p. 347.
		Providence-Inseln, Mascarenen	35	„ „ p. 580.
		Mergui-Archipel	bis 55	„ 1887 p. 242.
		Malacca		„ „ p. 242.
		Küste von Birma		„ „ p. 242.
		Torresstraße	15	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 158.
		Ternate		GERMANOS 1905 p. 458.
		Golf von Tadjourah (Rotes Meer)		GRAVIER 1907 p. 431.
		Okhamandal	5—13	THOMSON u. CRANE 1909a p. 366, 1909b p. 133.
		Amiranten	59	THOMSON u. RUSSELL 1909 p. 162.
		Ostküste der Aru-Inseln	13	NUTTING 1910 p. 20.
		10° 52,4' s. Br., 123° 1,1' ö. L.	34	„ „ p. 20 u. p 22.
		Kei-Inseln	22	„ „ p. 22.
spec. dub.	*barbadensis* DUCH. u. MICH.	Barbados, Guadelupe		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1864 p. 22.
	funiculina DUCH. u. MICH.	Guadelupe		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1864 p. 22.
	hystrix VAL.	Bahia		VALENCIENNES 1855 p. 14. H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 186.
	sanctae crucis DUCH. u. MICH.	St. Croix		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1864 p. 23.
	surculus VAL.	Senegal		VALENCIENNES 1855 p. 14.
	vetusta KÖLL.	?		KÖLLIKER 1865 t. 14, f. 12.
	vimen VAL.	Bourbon		VALENCIENNES 1855 p. 14.
2. Gatt. ***Ellisella*** I. E. GRAY	*laevis* (VERR.)	Hongkong		VERRILL 1865 p. 189.
		Meermaidstraße (Westaustralien)	92	TH. STUDER 1878 p. 660.
		Maldiven		HICKSON 1905 p. 821.
		Providence-Insel	143—275	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 163.
		Bei Timor	23	NUTTING 1910 p. 27.
	ceylonensis (SIMPS.)	Ceylon		SIMPSON 1910 p. 355.
		Bay von Bima (Mal. Arch.)	55	NUTTING 1910 p. 12.
	plexauroides TOEPLITZ	Sagamibai (Japan)		TOEPLITZ (M.S.).
	maculata TH. STUD.	Meermaidstraße	92	TH. STUDER 1878 p. 659.
		Torresstraße, Banda-Inseln		WRIGHT u. STUDER 1889 p. 160.
		Malediven	42	HICKSON 1903 p. 622.
		Ceylon		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1905 p. 312.
		Providence-Insel	53	I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 163.
	elongata PALL.	Westindien		PALLAS 1766 p. 179.
	andamanensis (SIMPS.)	Andamanen		SIMPSON 1910 p. 352.
		Sagamibai (Japan)	18—75	TOEPLITZ (M.S.).
3. Gatt. ***Scirpearia*** CUV.	*ochracea* TH. STUD.	Azoren	318	TH. STUDER 1901 p. 53.
		Amerika		TOEPLITZ (M.S.).
	rigida TOEPLITZ	Barbados	183	„ (M.S.).
		Südafrika	567	ST. THOMSON 1911 p. 888.
	rigida var. *tenuis* TOEPLITZ	Barbados	183	TOEPLITZ (M.S.).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	filiformis (Wr. u. Studer)	Amboina	183	Wright u. Studer 1889 p. 156.
		Andamanen	82—494	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 82.
		Malayischer Archipel	80	Nutting 1910 p. 13.
	alba (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.)	Golf von Bengalen	160	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 82.
		Malayischer Archipel	9—113	Nutting 1910 p. 24.
	erythraea Kukth.	Rotes Meer		Kukenthal 1913 p. 26.
	atlantica Toeplitz	Barbados	183	Toeplitz (M.S.).
		Südafrika	165	St. Thomson 1911 p. 888.
	quadrilineata Simps.	Lakkadiven	55—73	Simpson 1910 p. 358.
	anomala Simps.	Andamanen		„ „ p. 317.
	cylindrica Toeplitz	Barbados		Toeplitz (M.S.).
	flagellum (Johns.)	Barbados	55	„ (M.S.).
		Azoren	318—454	Th. Studer 1901 p. 53.
	gracilis Wr. u. Stud.	Neu-Hebriden	238	Wright u. Studer 1889 p. 156.
		Chagos-Archipel	110—220	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 163.
		Malayischer Archipel	57—118	Nutting 1910 p. 25.
		Japan	174—194	„ 1912 p. 98.
	verrucosa Simps.	Andamanen	100	Simpson 1910 p. 316.
	rubra (Wr. u. Stud.)	Japan	631	Wright u. Studer 1889 p. 157.
		Malayischer Archipel	9—113	Nutting 1910 p. 24.
		Andamanen		Simpson 1910 p. 312.
	ramosa Simps.	Andamanen	36	„ „ p. 354.
	grandis (Verr.)	Antillen		Verrill 1901 p. 53.
		Bermudas	30	„ 1907 p. 316.
		Tortugas	77	Toeplitz (M.S.)
	thomsoni Simps.	Golf von Bengalen	160	Simpson 1910 p. 333.
	candida (Ridley)	Mauritius	165	Ridley 1882 p. 192.
		Neu-Hebriden	238	Wright u. Studer 1889 p. 155.
		Andamanen	82—494	Simpson 1910 p. 312.
spec. dub.	*mirabilis* (Pall.)	Antillen		Pallas 1766 p. 370.
	moniliformis (Lam.)	Australien		Lamarck 1816 p. 318.
	spec. = [*s. flagellum* I. A. Thoms. u. E. Russel]	Chagos-Archipel	110—220	I. A. Thomson u. E. Russell 1910 p. 163.
4. Gatt. *Ctenocella* Val.	*pectinata* (Pall.)	„Indien"		Literatur siehe H. Milne-Edwards 1857 p. 185.
		Meermaidstraße		
		Torresstraße	5—9	Th. Studer 1878 p. 658.
		Mergui-Archipel	22	Ridley 1884 p. 348.
		Barrierriff von Australien		„ 1887 p. 243.
		Andamanen		S. Kent 1893 p. 200.
		Aru-Inseln	13	Simpson 1910 p. 325.
		Rotti, Holl. Neuguinea	34	Nutting 1910 p. 15.
		Singapore	4—9	Th. Studer 1894 p. 129.
		Brokenbai (Australien)		I. A. Thomson u. D. L. Mackinnon 1911 p. 691.
		Kap Jaubert (Westaustralien)		Broch 1917 p. 46.
		Aru-Inseln		Toeplitz (M.S.).
	lyra Toeplitz	Aru-Inseln	12	„ (M.S.).

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
5. Gatt.				
Nicella I. E. GRAY	*ramosa* TOEPLITZ	Barbados	183	TOEPLITZ (M. S.).
	flabellata WHITELEGGE	Funafuti	73—130	WHITELEGGE 1897 p. 319.
		Andamanen	82—494	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 80.
	guadalupensis (DUCH. u. MICH.)	Guadelupe		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1860 p. 33.
		Barbados	55—150	TOEPLITZ (M. S.).
	americana TOEPLITZ	Barbados	183	„ (M. S.).
	dichotoma J. E. GRAY	Mauritius		I. E. GRAY 1859 p. 481.
		Mauritius	147	RIDLEY 1882 p. 130.
		Funafuti		WHITELEGGE 1897 p. 317.
		Neu-Britannien	110—220	HILES 1899 p. 202.
		Malayischer Archipel	36—113	NUTTING 1910 p. 29.
	granifera (KOLL.)	Westküste Afrikas		KÖLLIKER 1865 p. 140.
		Azoren	318—454	TH. STUDER 1901 p. 54.
	carinata NUTT.	Malayischer Archipel	36—113	NUTTING 1910 p. 29.
6. Gatt.				
Gorgonella VAL.	*miniacea* TH. STUD.	Dirk Hartog (Westaustralien)	110	TH. STUDER 1878 p. 657.
		Kei-Inseln	52	NUTTING 1910 p. 9.
		Andamanen		I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1909 p. 274.
	alba TOEPLITZ = [*Verrucella flexuosa* KUKTH.]	Rotes Meer		NUTTING 1910 p. 9. KÜKENTHAL 1913 p. 27.
	umbraculum (ELL. u. SOL.)	Indischer Ocean, Rotes Meer	bis 100	Literatur siehe TOEPLITZ (M. S.).
		Malayischer Archipel	75—94	NUTTING 1910 p. 8.
	sanguinolenta (I. E. GRAY)	Nordwestaustralien	113	TH. STUDER 1878 p. 657.
		Japan	639	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 16.
	umbella ESP.	Malayischer Archipel	57—247	NUTTING 1910 p. 7.
		? Bai von Bengalen		ESPER 1797 p. 30.
		Mergui-Archipel		RIDLEY 1887 p. 240.
		Singapore	4—9	TH. STUDER 1894 p. 118.
		Malediven		HICKSON 1905 p. 816.
		Südkuste Vorderindiens	18—69	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 272.
		Seychellen		I. A. THOMSON u. E. RUSSELL 1910 p. 164.
spec. dub.	*calyculata* (VAL.)			VALENCIENNES 1855 p. 14.
	cumingi I. E. GRAY	Philippinen		I. E. GRAY 1870 p. 28.
	furcata (LAM.)	?		LAMARCK 1816 p. 316.
	pseudo-antipathes KÖLL.			KÖLLIKER 1865 p. 140.
	spinescens (I. E. GRAY)	Philippinen		I. E. GRAY 1589 p. 481.
	verriculata H. MILNE-EDW.	Isle de France		H. MILNE-EDWARDS 1857 p. 183.
Gen. dub. ac. inc. sedis				
	spiralis (HICKS.)	Südafrika	66—86	SIMPSON 1910 p. 682.
Hicksonella SIMPS.	*flagellata* SIMPS.	Südafrika	141	„ „ p. 684.
	capensis SIMPS.	Natal, Südafrika	68	„ „ p. 685.
Isidoides NUTT.	*armata* NUTT.	Malayischer Archipel	984	NUTTING 1910 p. 33.
Plumigorgia NUTT.	*hydroides* NUTT.	Malayischer Archipel	15—36	„ „ p. 32.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
XI. Fam. *Chrysogorgiidae*				
1. Gatt. **Trichogorgia** Hicks.	*flexilis* Hicks.	Kap Recife (Südafrika) (34° 7′ s. Br., 25° 43′ ö. L.)	102	Hickson 1904 p. 222.
	capensis (Hicks.)	Algoabai (Südafrika)	46	„ „ p. 226.
		Bird-Insel (Südafrika)	72	St. Thomson 1911 p. 885.
		33° 53′ s. Br., 25° 51′ ö. L.	48	„ „ p. 885.
spec. dub.	*constricta* (Hiles)	Neu-Britannien		Hiles 1889 p. 195.
		Amboina		Hentschel 1903 p. 647.
2. Gatt. **Riisea** Duch. u. Mich.	*paniculata* Duch. u. Mich.	Barbados (Antillen)		Duchassaing u. Michelotti 1860 p. 18.
		Antillen		Steenstrup 1861 p. 121.
		Jamaika		Wright u. Studer 1883 p. 24.
3. Gatt. **Pleurogorgia** Versl.	*plana* Versl.	Gaba (Malay. Arch.)	1089	Versluys 1902 p. 93.
	militaris Nutt.	Hawai	1171	Nutting 1908 p. 596.
4. Gatt. **Metallogorgia** Versl.	*melanotrichos* (Wr. u. Stud.)	Ascension	778	Wright u. Studer 1889 p. 15, 275.
		Malayischer Archipel	765—1394	Versluys 1902 p. 87.
		Hawai	183—1385	Nutting 1908 p. 593.
	macrospina Kükth.	Westküste von Sumatra	1280	Kükenthal 1919 p. 504.
5. Gatt. **Chrysogorgia** Duch. u. Mich.	*cupressa* (Wr. u. Stud.)	Kei-Inseln	252	Wright u. Studer 1889 p. 11.
			90	Versluys 1902 p. 42.
	spec. Versl.	Halmasera-See	469	„ „ p. 39.
	rotunda Kinosh.	Japan	732	Kinoshita 1913 p. 11.
	lata Versl.	Celebessee	1901	Versluys 1902 p. 33.
		Hawai	385—703	Nutting 1908 p. 590.
		Japan	364—924	„ 1912 p. 54.
	spec. Versl.	Kei-Inseln	595	Versluys 1902 p. 35.
	pyramidalis Kükth.	Sagamibai (Japan)	600	Kükenthal 1908 p. 706.
		Uji-Inseln (Japan)	145	Kinoshita 1913 p. 13.
	papillosa Kinosh.	Sagamibai (Japan)	730	„ „ p. 8.
	tetrasticha Versl.	Kei-Inseln	204	Versluys 1902 p. 36.
	spec. (tetrasticha?) Versl.	Kei-Inseln	595	„ „ p. 36.
	pusilla Versl.	Oestlich von Rotti (Malay. Arch.)	250	„ „ p. 38.
	minuta Kinosh.	Uji-Inseln (Japan)	146	Kinoshita 1913 p. 16.
	dispersa Kükth.	Sagamibai (Japan)		Kükenthal 1908 p. 706.
	okinosensis Kinosh.	Okinosebank (Japan)	366	Kinoshita 1913 p. 20.
	comans Kinosh.	Uji-Inseln (Japan)	146	„ „ p. 22.
	flexilis Wr. u. Stud.)	Chiloe	220	Wright u. Studer 1889 p. 11.
		Malayischer Archipel	655—924	Versluys 1902 p. 43.
		Indischer Ocean (6° 31′ n. Br., 79° 38′ 45″ ö. L.)	734	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 28.
		(7° 02′ 30″ n. Br., 79° 36′ 10″ ö. L.)	836—1078	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 28.
		(11° 16′ 30″ u. B., 92° 58′ ö. L.)	1224	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 28.
		(10° 12′ n. Br., 92° 20′ 30″ ö. L.)	1109	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 28.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
		Hawai	512—1253	NUTTING 1912 p. 54.
		Sagamibai (Japan)	1308	KINOSHITA 1913 p. 25.
	flexilis var. *africana* KUKTH.	Ostafrikanische Küste	463—1644	KÜKENTHAL 1908 p. 705.
	debilis KUKTH.	Sagamibai (Japan)		„ „ p. 705.
	affinis VERSL.	Pernambuko	630	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 9.
	pentasticha VERSL.	Rotti (Malay. Arch.)	520	VERSLUYS 1902 p. 48.
	squarrosa (WR. u. STUD.)	Celebes-See	900	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 14.
		Hawai	414—1374	NUTTING 1908 p. 594.
	orientalis VERSL.	Malayischer Archipel	918—924	VERSLUYS 1902 p. 53.
	?	Indischer Ocean (6° 32′ n. Br., 79° 37′ ö. L.)	1235	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 28.
	mixta VERSL.	Menado (Celebes-See)	1165—1264	VERSLUYS 1902 p. 58.
	occidentalis VERSL.	Antillen	158—519	„ „ p. 56. (VERRILL 1883 p. 25)
	intermedia VERSL.	Timor-See (Malay. Arch.)	250	VERSLUYS 1902 p. 61.
	expansa (WR. u. STUD.)	Kermadek-Inseln	936—1080	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 16.
	octagonos VERSL.	Oestlich von Rotti (Malay. Arch.)	520	VERSLUYS 1902 p. 65.
	versluysi KINOSH.	Sagamibai (Japan)	732	KINOSHITA 1913 p. 25.
	pendula VERSL.	Banda-Inseln	1595	VERSLUYS 1902 p. 73.
	acanthella (WR. u. STUD.)	Kermadek-Inseln	1080	WRIGHT u. STUDER 1898 p. 18.
	sibogae VERSL.	Kei-Inseln	204	VERSLUYS 1902 p. 74.
	cavea KINOSH.	Okinosebank (Japan)	640—732	KINOSHITA 1913 p. 28.
	axillaris (WR. u. STUD.)	Philippinen	150—186	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 91.
		Kermadek-Inseln	1080	
	excavata KUKTH.	Okinosebank (Japan)	660	KUKENTHAL 1905 p. 708.
	geniculata WR u. STUD.	Hyalonemagrund (Japan)	631	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 18.
		Philippinen	150—186	
		Kei-Inseln	560	VERSLUYS 1902 p. 79.
		Hawai		NUTTING 1908 p. 592.
		Sagamibai (Japan)		KINOSHITA 1913 p. 32.
	ramosa VERSL.	Sulu-Inseln	522	VERSLUYS 1902 p. 83.
spec. dub.	*agassizii* (VERR.)	Georgsbank (nordatl. Ocean, 41° 24′ 45″ n. Br., 65° 55′ 30″ w. L.)	2273	VERRILL 1883 p. 22.
		Golf von Biscaya	570—1770	ROULE 1896 p. 304.
	?	Japan	924	NUTTING 1912 p. 55.
	anastomosans VERSL.	Malayischer Archipel	520—827	VERSLUYS 1902 p. 51.
	arborescens NUTT.	Hawai	726—915	NUTTING 1908 p. 588.
	curvata VERSL.	Molukken	1089	VERSLUYS 1902 p. 67.
		Hawai	1759—1948	NUTTING 1908 p. 591.
	delicata NUTT.	Hawai	536—1464	„ „ p. 589.
	desbonni DUCH u. MICH.	Guadelupe		DUCHASSAING u. MICHELOTTI 1864 p. 13 u. p. 21.
	dichotoma I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Indischer Ocean (13° 17′ n. Br., 93° 07′ ö. L.)	165	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 29.
	?	Japan	174—189	NUTTING 1912 p. 56.
	elegans (VERR.)	Antillen	427—625	VERRILL 1883 p. 23.
	?	Hawai	518—617	NUTTING 1908 p. 590.
	fewkesi VERR.	St. Vincent, Kuba	573	POURTALÈS 1868 p. 131.
	fruticosa (TH. STUD.)	Westküste Zentralamerikas (7° 31′ 30″ n. Br., 79° 14′ ö. L.)	538	TH. STUDER 1894 p. 61.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	indica I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Indischer Ocean (6° 57′ n. Br., 79° 33′ ö. L.)	1029	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 31.
	irregularis I. A. THOMS. u. W. D. HENDERS.	Indischer Ocean (7° 4′ 4″ n. Br., 82° 2′ 45″ ö. L.)	1272	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 30.
	japonica (WR. u. STUD.)	Japan	3375	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 21.
	flavescens NUTT.	Hawai	1689—1978	NUTTING 1908 p. 591.
	pellucida KUKTH.	Okinosebank (Japan)	100	KÜKENTHAL 1908 p. 707.
	rigida VERSL.	Sulu-Inseln	522	VERSLUYS 1902 p. 81.
	spec. VERSL.	Menado (Celebes-See)	1165—1264	„ „ p. 78.
	spiculosa (VERR.)	Antillen	600—1600	VERRILL 1883 p. 23.
	?	Hawai	563—1464	NUTTING 1908 p. 591.
	splendens (VERR.)	St. Cruz (Antillen)	1061	VERRILL 1883 p. 25.
	squamata (VERR.)	Antillen	427—1031	„ „ p. 24.
	stellata NUTT.	Hawai	650—679	NUTTING 1908 p. 593.
6. Gatt. ***Iridogorgia*** VERR.	*pourtalesii* VERR.	Dominika	976	VERRILL 1883 p. 26.
		Guadelupe	1321	
	superba NUTT.	Hawai	705—915	NUTTING 1908 p. 595.
	bella NUTT.	Hawai	742—925	„ „ p. 594.
7. Gatt. ***Radicipes*** STEARNS	*pleurocristatus* STEARNS	Sagamibai (Japan)		STEARNS 1883 p. 36.
		Yeddo (Japan)	661	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 3.
		Malayischer Archipel	724—1301	VERSLUYS 1902 p. 7.
		Japan	925—1057	NUTTING 1912 p. 33.
		Sagamibai (Japan)		KINOSHITA 1913 p. 5.
	verrilli (P. WRIGHT)	Japan	1034—3431	P. WRIGHT 1885 p. 691.
		Makassarstraße	724	VERSLUYS 1912 p. 12.
		Indischer Ocean (Andamanen-See)	686—897	I. A. THOMSON u. W. D. HENDERSON 1906 p. 26.
	challengeri (P. WRIGHT)	Bei Cadiz	1080	P. WRIGHT 1885 p. 691.
		Südlich von Island	1543—1669	JUNGERSEN 1915 p. 1184.
		Davisstraße (61° 50′ n. Br., 56° 21′ w. L.)	2636	„ „ p. 1184.
	aureus KUKTH.	Ostafrikanische Küste	1644	KÜKENTHAL 1919 p. 544.
	squamiferus KÜKTH.	Dar es Salaam	404	„ „ p. 545.
		Zansibarkanal	463	„ „ p. 545.
spec. dub.	*gracilis* (VERR.)	Ostküste Nordamerikas	1544—3120	VERRILL 1884 p. 220.
	fragilis (WR. u. STUD.)	Azoren	3015	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 4.
	gibbosus (NUTT.)	Hawai	302—858	NUTTING 1908 p. 587.
	spiralis (NUTT.)	Hawai	242—258	„ „ p. 588.
XII. Fam. *Isididae*				
A. Unterfam. *Ceratoisidina* TH. STUD.				
1. Gatt. ***Isidella*** I. E. GRAY	*elongata* (ESP.)	Mittelmeer	Küstenabyssal	V. KOCH 1887 p. 90.
		Golf von Biscaya	400—500	ROULE 1896 p. 306.
		Golf von Biscaya	754	HICKSON 1907 p. 8.
	lofotensis M. SARS.	Westküste Norwegens, nördlich bis zu den Lofoten	Küstenabyssal	Literatur siehe BROCH 1912 p. 40.
		Trondhjemsfjord	400	KUKENTHAL 1919 p. 567.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
2. Gatt. *Lepidisis* Verr.	*caryophyllia* Verr.	Guadelupe	1067—2272	Verrill 1883 p. 19.
	vitrea Verr.	St. Lucia (Antillen)	762	„ „ p. 20.
	longiflora Verr.	Dominika, Morroleuchtturm, St. Cruz, Granada	843—1473	„ „ p. 20.
	?	Hawai	459—578	Nutting 1908 p. 572.
?	*inermis* Th. Stud.	Westküste Zentralamerikas (6° 22′ 20″ n. Br., 81° 52′ ö. L.)	850	Th. Studer 1894 p. 62.
3. Gatt. *Acanella* l. E. Gray	*sibogae* Nutt.	Malayischer Archipel	724—1570	Nutting 1910 p. 14.
	eburnea (Pourt.)	Florida	936	Pourtalès 1868 p. 132.
		Antillen	527—1748	Verrill 1883 p. 17.
	[*spiculosa* Verr.]	St. Lucia (Antillen)	772	„ „ p. 17.
	?	Hawai	459—578	Nutting 1908 p. 572.
		Azoren	1135—1557	Th. Studer 1901 p. 38.
	chilensis Wr u. Stud.	Messinakanal (Patagonien)	320	Wright u. Studer 1889 p. 31.
	rigida Wr. u. Stud.	Banda-See	366—659	Wright u. Studer 1889 p. 31.
		Lakkadiven	1286	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 33.
	robusta l. A. Thoms. u. W. D. Henders.	Indischer Ocean (18° 18′ n. Br., 93° 25′ ö. L.; 11° 16° 30′ n. Br., 92° 58′ ö. L.)	1543	l. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 34.
			1224	l. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p 34.
	arbuscula (Johnson)	Madeira		Johnson 1862 p. 245.
		Südwestlich von den Kanarischen Inseln	2840	Wright u. Studer 1889 p. 30.
		Westküste Irlands	754	Hickson 1909 p. 8.
		Golf von Biscaya	950—1710	Roule 1896 p. 305.
		Neu-Fundland	1267	Th. Studer 1901 p. 37.
		Ostküste Nordamerikas	457—2272	Verrill 1883 p. 14.
		Nordatlantischer Ocean		Literatur siehe Jungersen 1915 p. 1186.
		Davisstraße	530—2100	Literatur siehe Jungersen p. 1186.
	?	Japan	1418	Nutting 1912 p. 84.
	africana Kukth.	Ostafrikanische Küste	417—1644	Kükenthal 1919 p. 580.
	weberi Nutt.	Malayischer Archipel	450	Nutting 1910 p. 15.
	japonica Kukth.	Sagamibai (Japan)	700	Kükenthal 1916 p. 120.
	verticillata Kukth.	Siberut-Insel	750	„ „ p. 120.
4. Gatt. *Ceratoisis* P. Wright	*flexibilis* (Pourt.)	Florida	593	Pourtalès 1869 p. 132.
		Golf von Biscaya	1410	Roule 1896 p. 305.
	siemensii Th. Stud.	Atlantischer Ocean (44° 58′ n. Br., 43° 26′ w. L.)	3259	Th. Studer 1878 p. 663.
	profunda (P. Wright)	Stiller Ocean	4209	P. Wright 1885 p. 691.
		Koninji-Insel (Japan)	3231	Nutting 1912 p. 90.
	chuni Kukth.	St. Paul (Indischer Ocean)	668	Kükenthal 1916 p. 121.
	squarrosa Kukth.	Sagamibai (Japan)		„ „ p. 122.
	grayi P. Wright	Portugal		P. Wright 1868 p. 24.
		Westküste Irlands	699	Stephens 1909 p. 8.
	flabellum Nutt.	Hawai	348—430	Nutting 1908 p. 570.
	japonica Th. Stud.	Yeddobai (Japan)	550	Th. Studer 1878 p. 663.
	philippinensis Wr. u. Stud.	Philippinen	150	Wright u. Studer 1889 p. 27.
		Malayischer Archipel	567—1264	Nutting 1910 p. 10.
		Japan	805	„ 1912 p. 91.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
	rigida Kükth.	St. Paul (Ind. Ocean)	680	Kukenthal 1916 p. 122.
	gracilis I. A. Thoms u. W. D. Henders.	Andamanen	84—904	I. A. Thomson u. W. D. Henderson 1906 p. 31.
		Sombrerokanal	805	Kükenthal 1919 p. 598.
		Südwestlich von Groß-Nikobar	752	„ „ p. 599.
	wrighti Nutt.	Malayischer Archipel	655	Nutting 1910 p. 12.
	macrospiculata Kukth.	Kap Verden	1694	Kükenthal 1916 p. 122.
	grandiflora Th. Stud.	Fidschi-Inseln		Th. Studer 1878 p. 662.
		Fidschi-Inseln	384—1116	Wright u. Studer 1889 p. 27.
	palmae Wr. u. Stud.	Palma	2059	Wright u. Studer 1889 p. 29.
	simplex (Verr.)	Martinique	611	Verrill 1883 p. 18.
		Barbados	730	
		Bermudas	3165	Wright u. Studer 1889 p. 32.
	paucispinosa Wr. u. Stud.	Hyalonemagrund (Japan)	631	Wright u. Studer 1889 p. 28.
		Hawai	540	Nutting 1908 p. 571.
		Malayischer Archipel	1755	„ 1910 p. 10.
		Sagamibai (Japan)	400	Kükenthal 1919 p. 603.
spec. dub.	*nuda* Wr. u. Stud.	Fidschi-Inseln		Wright u. Studer 1889 p. 28.
	grandis Nutt.	Hawai	1264—1563	Nutting 1908 p. 571.
	spec. Nutt.	Malayischer Archipel	1165—1264	„ 1910 p. 13.
B. Unterfam. *Mopseinae* (I. E. Gray)				
5. Gatt. ***Peltastisis*** Nutt.	*uniserialis* Nutt.	Malayischer Archipel	411—827	„ „ p. 19.
	cornuta Nutt.	Malayischer Archipel	918	„ „ p. 20.
6. Gatt. ***Primnoisis*** Wr. u. Stud.	*spicata* (Hicks.)	Mr. Murdobai (Antarktis)	175—220	Hickson 1907 p. 7.
	armata Kükth.	Gaußstation (Antarktis)	350—385	Kükenthal 1912 p. 343.
	antarctica (Th. Stud.)	Kerguelen	109	Th. Studer 1878 p. 661.
		Prinz Edwards-Insel	567	Wright u. Studer 1889 p. 36.
		Mr. Murdobai (Antarktis)	37—220	Hickson 1907 p. 6.
		Gaußstation (Antarktis)	350	Kükenthal 1912 p. 340.
		Margueritebai (Antarktis)	254	Gravier 1913 p. 452.
	sparsa Wr. u. Stud.	Prinz Edwards-Insel	156	Wright u. Studer 1889 p. 36.
	ambigua Wr. u. Stud.	Kerguelen	18—166	Wright u. Studer 1889 p. 39.
		Lifu		Hiles 1899 p. 196.
	delicatula Hicks.	Gut-Point (Antarktis)	46—55	Hickson 1907 p. 5.
	rigida Wr. u. Stud.	La Platamündung	1090	Wright u. Studer 1889 p. 37.
	fragilis Kukth.	Gaußstation Antarktis	350—385	Kükenthal 1912 p. 342.
spec. dub.	*ramosa* (Hicks.)	Südafrika	420	Hickson 1904 p. 224.
	ramosa I. A. Thoms. u. I. Ritchie	Antarktis (74° 1′ s. Br., 22° w. L.)	195	I. A. Thomson u. I. Ritchie 1906 p. 851.
	formosa Grav.	Margueritebai (Antarktis)	254	Gravier 1913 p. 453.
		Antarktis (70° 10′ s. Br., 78° 36′ w. L.)	460	„ „ p. 453.

Familie und Gattung	Art	Vorkommen	Tiefe in Metern	Literaturangaben
7. Gatt.				
Mopsea LMX.	*encrinula* LM.	Australien		LAMARCK 1816 p. 302.
		? Tor (Rotes Meer)		EHRENBERG 1834 p. 356.
		Baßstraße	70	WRIGHT u. STUDER 1883 p. 44.
		Brokenbai (Südostaustralien)		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 674
		Tasmanien		KÜKENTHAL 1919 p. 620.
	alba NUTT.	Malayischer Archipel	469	NUTTING 1910 p. 18.
	flava NUTT.	Malayischer Archipel	80	„ „ p. 17.
	whiteleggei I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.	Brokenbai (Südostaustralien)		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 678.
	flabellum (WR. u. STUD.)	Port Jackson (Australien)	55—63	WRIGHT u. STUDER 1883 p. 46.
		Brokenbai (Südostaustralien)		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 679.
	dichotoma (L.)	Port Jackson (Australien)	70	WRIGHT u. STUDER 1889 p. 42.
	? *elegans* I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.	Insel Booth-Wandel (Antarktis)		ROULE 1908 p. 5.
		Südostaustralien		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 677.
	squamosa KÜKTH.	Australien		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 676.
spec. dub.	*australis* I. A. THOMS. u. D. L. MACKINN.	Brokenbai (Südostaustralien)		I. A. THOMSON u. D. L. MACKINNON 1911 p. 675.
	elongata ROULE	Insel Booth-Wandel (Antarktis)		ROULE 1908 p. 5.
		Deception-Insel (Antarktis)	150	GRAVIER 1913 p. 454.
	gracilis (GRAV.)	Margueritebai (Antarktis)	254	„ „ p. 454.
C. Unterfam. *Muricellisidinae* KÜKTH.				
8. Gatt. ***Muricellisis*** KÜKTH.	*echinata* KÜKTH.	Sagamibai (Japan)	730	KÜKENTHAL 1916 p. 124.
D. Unterfam. *Isidinae* TH. STUD.				
9. Gatt. ***Isis*** L.	*hippuris* L.	Indischer Ocean		Literatur siehe SIMPSON 1906 p. 421.
		Andamanen	37	I. A. THOMSON u. I. SIMPSON 1909 p. 190.
		Malayischer Archipel	22—45	NUTTING 1910 p. 7.
	reticulata NUTT.	Aru-Inseln	13	„ „ p. 8.
10. Gatt. ***Chelidonisis*** TH. STUD.	*aurantiaca* TH. STUD.	Azoren	454	TH. STUDER 1901 p. 39.
		Irische Westküste	849—1332	STEPHENS 1909 p. 9.
	capensis (TH STUD.)	Südafrika	92	TH. STUDER 1878 p. 665.
Gen. dub. ac. spec. dub.				
Sclerisis TH. STUD.	*pulchella* TH. STUD.	Südlicher stiller Ocean (35° 21′ s. Br., 175° 40′ ö. L.)	1092	„ „ „ p. 662.
Notisis GRAV.	*fragilis* GRAV.	Margueritebai (Antarktis)	254	GRAVIER 1913 p. 455.

Kap. 2: Die Aufstellung einzelner Regionen.

Auf Grund der in der voraufgegangenen Fundortsliste angeführten Verbreitungstatsachen habe ich zunächst versucht, einzelne Regionen aufzustellen. Da fast alle Gorgonarien dem Litoral oder dem Küstenabyssal angehören, ist eine scharfe Scheidung von litoralen und abyssalen Formen nicht durchführbar, was die Aufstellung von Regionen erleichtert hat, die den Küsten entlang ziehen. So bin ich zur Annahme von insgesamt 26 Regionen gelangt, die allerdings von ungleicher Ausdehnung und ungleichem Werte sind.

Bei derartigen Arbeiten bieten sich besondere Schwierigkeiten durch die ungleiche Beschaffenheit des Tatsachenmaterials dar. Voraussetzung ist eigentlich eine vollkommene Kenntnis des Systems der Gruppe. Es wird aber wohl sehr wenige marine Tiergruppen geben, bei denen diese Voraussetzung einigermaßen zutrifft. Auch unsere Kenntnisse der Gorgonarien sind noch recht lückenhaft und in nicht wenigen Fällen ist die Beschreibung der einzelnen Formen so unvollkommen, daß eine sichere Entscheidung, zu welcher Art oder Gattung sie gehören, nicht zu treffen ist. Diese Formen wie auch die ungenügend beschriebenen habe ich mit einem Fragezeichen versehen und es vermieden, weitertragende Schlüsse auf solchen Grundlagen aufzubauen. Ein Fragezeichen hinter dem Namen deutet die Unsicherheit des Fundortes an. Die Arten sind also für unsere tiergeographische Forschung von recht ungleichem Werte, und mit einer wenn auch noch so exakt durchgeführten, statistischen Methode würde man leicht zu fehlerhaften Schlüssen kommen. So möchte ich bei den Gorgonarien besonders davor warnen, den Angaben über die Verbreitung der Muriceiden durchweg zu trauen. Gerade diese artenreiche Familie ist in klassifikatorischer Hinsicht noch am wenigsten erforscht, und es erscheint mir nicht unwahrscheinlich, daß manche Arten zu Gattungen zusammengestellt worden sind, die nur in einem oder dem anderen Merkmale z. B. ähnlichen Rindenscleriten übereinstimmen, die aber stammesgeschichtlich nichts miteinander zu tun haben, sondern nur konvergente Züchtungen darstellen und in verschiedene Gattungen verteilt werden müßten.

Die von mir aufgestellten Regionen sind folgendermaßen abgegrenzt:

1. Ostküste von Nordamerika: Nördlich von der Halbinsel Florida bis Labrador.
2. Ostküste von Zentralamerika: Die Küsten des Golfes von Mexiko und des karaibischen Meeres, mit Florida, den Antillen, nördlich bis zu den Bahamas und Bermudas.
3. Ostküste von Südamerika: Von der Mündung des Orinoko bis zur Nordgrenze Patagoniens.
4. Oestliche atlantische Inseln des Warmwassergebietes nördlich des Aequators: St. Pauls-Felsen, Cap Verden, Canarische Inseln, Madeira, Azoren.
5. Atlantische Inseln südlich des Aequators: Ascension, St. Helena, Gough-Insel, Tristan d'Acunha.
6. Westküste Afrikas: Von der Straße von Gibraltar bis nördlich von Capstadt.
7. Mittelmeer: Eine besondere Abgrenzung des schwarzen Meeres ist nicht nötig, da diesem Gorgonarien völlig fehlen.

8. Atlantische Küsten Europas: Von der Straße von Gibraltar längs der Küsten Europas bis zum Nordkap, ferner Nordsee mit Skagerak und Kattegatt. Der Ostsee fehlen Gorgonarien.
9. Arktis: Nordküste Europas, Asiens und Nordamerikas, sowie die arktischen Inseln.
10. Antarktis: Das Litoral und das sich anschließende Abyssal des antarktischen Kontinents.
11. Subantarktische Inseln: Alle Inseln zwischen dem antarktischen Kontinent und einer die Südspitzen der Kontinente verbindenden Linie.
12. Südküste Südamerikas: Vom Cap Horn bis zur Nordgrenze Patagoniens und der Südgrenze Perus.
13. Südküste Afrikas: Von Capstadt bis zur Nordgrenze Natals.
14. Süd- und Südostküste Australiens: Von Perth bis Sidney, ferner Tasmanien und die Südinsel Neuseelands.
15. Ostküste Afrikas: Von der Nordküste Natals bis Bab el Mandeb, sowie die Insel Zansibar.
16. Inseln des westlichen indischen Oceans südlich vom Aequator: Madagaskar, Réunion, Mauritius, Comoren, Amiranten, Seychellen, Providence-Insel.
17. Rotes Meer.
18. Küsten Vorderindiens: Arabisches Meer, Persischer und Bengalischer Golf, Lakkadiven, Malediven, Tschagos-Archipel, Ceylon, Andamanen, Nikobaren, Mergui-Archipel.
19. Malayischer Archipel: Von der Straße von Malakka bis zur Torresstraße, Neuguinea einbegriffen.
20. Australien mit Ausschluß der Süd- und Südostküste.
21. Philippinen.
22. Chinesisches Meer und Japan: Südchinesisches Meer, Formosa, ostchinesisches Meer, gelbes Meer, japanisches Meer, die japanischen Küsten, Jesso eingeschlossen.
23. Nördlicher pacifischer Ocean: Küsten nördlich von Japan, Aleuten, Nordwestküste Amerikas bis St. Francisco.
24. Westliches Polynesien: Westlich von 160° w. L.
25. Oestliches Polynesien: Oestlich von 160° w. L., insbesondere Hawai und Marquesas-Inseln.
26. Westküste Zentralamerikas: Von Peru bis Kalifornien.

Die Gorgonarienfaunen der einzelnen Regionen.

1. Ostküste von Nordamerika.

Liste der Arten und Fundortstiefe in Metern.

Anthothela grandiflora	466	*Paramuricea grandis*	609—959
Paragorgia arborea	200—400	*Acanthogorgia armata*	393—959
Titanideum suberosum	Litoral	„ *verrilli*	1267
Paramuricea placomus	200—400	*Primnoa resedaeformis*	200—400

Leptogorgia virgulata	Litoral	? *Chrysogorgia agassizii*	2273
? „ *teres*	—	? *Radicipes gracilis*	1544—3120
? „ *tenuis*	—	*Acanella arbuscula*	476—2273
Stenogorgia casta	617	*Ceratoisis siemensi*	3259

Es kommen danach in dieser Region 16 Arten vor, die zu 12 Gattungen und 7 Familien gehören. Bei keiner Gattung kommt es innerhalb der Region zu einer größeren Artenentwicklung. Ferner ist keine Gattung der Region eigentümlich, höchstens könnte man *Titanideum* ausnehmen, von der es aber sehr wahrscheinlich ist, daß sie auch in der südlich angrenzenden Region der Antillen vorkommt. Alle anderen Gattungen finden sich auch an den atlantischen Küsten Europas vor, und zwar in nahe verwandten, in 6 Fällen sogar identischen Arten.

Eine nahe Verwandtschaft der ostamerikanischen mit der atlantisch-europäischen Region ist daher ganz unverkennbar. Als Entstehungszentrum für eine der dort vorkommenden Gattungen kann die Region nicht angesprochen werden. Nach dem Tiefenvorkommen der einzelnen Arten gehören nur 2 oder 3 dem Litoral an, alle übrigen dem Küstenabyssal. Fünf der letzteren überschreiten die 1000 Meterlinie, vier von diesen die 2000 Meterlinie und zwei gehen in Tiefen über 3000 m, also ins Hochseeabyssal hinab.

Außer zur atlantisch-europäischen Region zeigt dieser Bezirk auch Beziehungen zu den Antillen. Beiden gemeinsam ist die vorwiegend abyssale Gattung *Paramuricea*, ferner *Leptogorgia* und *Stenogorgia*. Besonders interessant ist das Vorkommen von 3 Arten der vorwiegend das Litoral bewohnenden Gattung *Leptogorgia*, die außerdem in zahlreichen Arten an den atlantischen und pacifischen Küsten Zentralamerikas erscheint. Auch die allerdings sehr weit verbreiteten, abyssalen Gattungen *Chrysogorgia*, *Acanella* und *Ceratoisis* haben in beiden amerikanischen Regionen Vertreter.

2. Ostküste von Zentralamerika (inkl. Antillen).

Liste der Arten und Fundortstiefe.

Erythropodium caribaeorum	fl. Litoral	*Plexaura flexuosa*	fl. Litoral
Briareum asbestinum	„ „	„ *homomalla*	„ „
Diodogorgia ceratosa	Litoral	„ *flavida*	„ „
„ *cervicornis*	„	„ *porosa*	„ „
Titanideum suberosum (?)	„	„ *esperi*	„ „
Iciligorgia ballini	„	„ *volvata*	„ „
? „ *schrammi*	„	*Pseudoplexaura crassa*	„ „
Plexaurella friabilis	fl. Litoral	*Plexauropsis bicolor*	„ „
„ *fusifera*	„ „	*Eunicea madrepora*	„ „
„ *minuta*	„ „	„ *esperi*	„ „
„ *heteropora*	„ „	„ *laxispica*	„ „
„ *dichotoma*	„ „	„ *mammosa*	„ „
„ *teres*	„ „	„ *caliculata*	„ „
„ *vermiculata*	„ „	„ *tourneforti*	„ „
„ *tenuis*	„ „	„ *multicauda*	„ „
„ *curvata*	„ „	„ *sparsiflora*	„ „
Plexaura grandis	„ „	„ *asperula*	„ „
„ *atra*	„ „	„ *succinea*	„ „

Paramuricea hirta	176—220
„ *tenuis*	139
? *Muricea laxa*	—
„ *muricata*	fl. Litoral
? „ *elongata*	„ „
„ *elegans*	„ „
Eumuricea atlantica	„ „
Acis guadalupensis	„ „
? „ „ *nutans*	„ „
? „ „ *solitaria*	367
Scleracis pumila	tief. Litoral
Bebryce mollis	55
Placogorgia atlantica	183
„ *polybrachis*	183
Villogorgia nigrescens	—
Acanthogorgia aspera	494
„ *muricata*	140
„ *schrammi*	—
Plumarella pourtalesii	607—939
Caligorgia verticillata	220—282
„ *graeilis*	—
Primnoella distans	910
Stenella imbricata	1464
Stachyodes trilepis	583
„ *regularis*	461
Leptogorgia floridana	—
„ *purpurea*	—
„ *virgulata*	—
? „ *festia*	—
? „ *flavida*	—
? „ *sanguinolenta*	—
? „ *virgea*	—
? „ *hebes*	—
? *Gorgonia ceratophyta*	—
? „ *exserta*	—
? „ *galliardi*	—
? „ *humilis*	—
? „ *oblita*	—
? „ *ramulosa*	—
? „ *richardii*	—
? „ *spicifera*	—
Stenogorgia miniata	—
Rhipidogorgia flabellum	fl. Litoral
Pterogorgia acerosa	fl. Litoral
„ *bipinnata*	„ „
„ *bip.* var. *sparsiramosa*	„ „
„ *antillarum*	„ „
„ *kallos*	„ „
„ *lutescens*	„ „
„ *pinnata*	„ „
„ *turgida*	„ „
Xiphigorgia anceps	„ „
„ *citrina*	„ „
? „ *setacea*	„ „
Phyllogorgia dilatata	„ „
Juncella antillarum	826
? „ *barbadensis*	—
? „ *funiculina*	—
? „ *sanctae-crucis*	—
? *Elliscella elongata*	—
Scirpearia grandis	30—77
„ *rigida*	183
„ „ var. *tenuis*	183
„ *atlantica*	183
„ *cylindrica*	—
„ *flagellum*	55
? „ *mirabilis* (Pall.)	—
Nicella ramosa	183
„ *guadalupensis*	—
„ *americana*	183
Riisea paniculata	—
Chrysogorgia occidentalis	158—519
? „ *desbonni*	—
? „ *elegans*	427—625
? „ *fewkesi*	573
? „ *spiculosa*	600—1000
? „ *splendens*	1061
? „ *squamata*	427—1031
Iridogorgia pourtalesii	976—1321
Lepidisis caryophyllia	1067—2272
„ *vitrea*	762
„ *longiflora*	843—1473
Acanella eburnea	936
Ceratoisis flexibilis	593
„ *simplex*	611—3165

In diese 121 Namen (119 Arten und 2 Varietäten) enthaltende Liste habe ich nur jene Arten aufgenommen, welche entweder ganz sicher, oder welche zwar ungenügend beschrieben sind, wahrscheinlich aber selbständige Arten darstellen. Dagegen habe ich die ganz unsicheren Arten, von denen eine große Zahl aus dieser Region beschrieben worden ist, nicht mit aufgeführt.

Die aufgeführten 119 Arten verteilen sich auf 41 Gattungen und 9 Familien, so daß nur von den drei Scleraxonierfamilien der *Suberogorgiidae*, *Melitodidae* und *Coralliidae* Vertreter fehlen. Von den Gattungen sind 14 auf diese Region beschränkt, von denen die im Litoral vorkommenden zum Teil eine reiche Artentwicklung aufzuweisen haben. Das gilt besonders für folgende Gattungen der Familie *Plexauridae*: *Plexaurella*, *Plexaura* und *Eunicea*. Von abyssalen Gattungen ist die der europäischen Gattung *Isidella* nahestehende *Lepidisis* anscheinend auf die Region beschränkt.

Es stellt also die Region für diese 14 Gattungen das Entstehungszentrum dar. Die Beziehungen der Region zu den benachbarten sind nicht besonders ausgeprägt. Nach Norden wie nach Süden finden Ausstrahlungen längs der amerikanischen Küste statt, die aber nicht weit reichen. Auch mit der Gorgonarienfauna der atlantischen Inseln, der atlantischen Küsten Europas, des Mittelmeeres und der westafrikanischen Küste sind Verknüpfungen nachweisbar, die aber erst nach Besprechung dieser Regionen Berücksichtigung finden sollen, ebenso wie die Beziehungen zur Gorgonarienfauna der Ostküste Zentralamerikas.

Nur auf einen Punkt möchte ich hier noch aufmerksam machen, nämlich auf die rapide Abnahme der Artenzahl nach Norden zu. Wenn wir die Gorgonarien der Bermuda-Inseln, die daraufhin gut durchforscht sind, aufzählen, so kommen wir nur auf 16 Arten, gegenüber 119 der Antillenregion. Folgende Arten sind von den Bermudas bekannt:

Plexaurella dichotoma	fl. Litoral	*Plexauropsis bicolor*	fl. Litoral
„ *grandis*	„ „	*Eunicea tourneforti*	„ „
„ *atra*	„ „	*Muricea muricata*	„ „
„ *flexuosa*	„ „	*Rhipidogorgia flabellum*	„ „
„ *homomalla*	„ „	*Xiphigorgia citrina*	„ „
„ *flavida*	„ „	*Pterogorgia acerosa*	„ „
„ *esperi*	„ „	*Scirpearia grandis*	30
Pseudoplexaura crassa	„ „	*Ceratoisis simplex*	3165

Fast sämtliche Arten kommen auch bei den Antillen vor. Auffällig ist die relativ große Zahl von Gattungen, welche bei den Bermudas vertreten sind. Von 9 Gattungen ist nur je eine Art vorhanden und nur von *Plexaura* ist der größere Teil der westindischen Arten bis hierher vorgedrungen.

Die Erklärung für die starke Abhängigkeit der Gorgonarienfauna der Bermudas von der der Antillen liefert der Antillenstrom, welcher, von der Außenseite der Antillen kommend, die Bermudas berührt und der imstande gewesen ist, wenigstens einen Teil der Gorgonarienarten bis zu den Bermudas zu transportieren.

Wir sehen hieraus, welche Wichtigkeit den Meeresströmungen für die Verbreitung der Gorgonarien zukommt.

Bei der Identität fast aller Arten mit denen des karaibischen Meeres kommen die Bermudas als Entstehungszentrum nicht in Betracht. Zwar ist *Plexauropsis bicolor* bis jetzt ausschließlich von den Bermudas bekannt, doch dürfte diese Form sich auch bei den Antillen wiederfinden, und ob die nur eine Art umfassende Gattung sich wird halten lassen, ist noch nicht ausgemacht.

Nach den Familien sind in der Fauna der Bermudas die Plexauriden am stärksten beteiligt mit 10 Arten, die Gorgoniiden mit 3 Arten, und die Muriceiden, Gorgonelliden und

Isididen mit nur je einer Art. Von den in den Antillen so reichlich vertretenen Briareiden hat nicht eine einzige Art die Bermudas erreichen können!

3. Ostküste von Südamerika.

Liste der Arten und Fundortstiefe.

Suberia clavaria	55	? *Thouarella acanthina*	1080
Eunicea humilis	fl. Litoral	*Leptogorgia rubra*	18—36
? *Filigella gracilis*	„ „	„ *pumicea*	—
Primnoella flagellum	110	*Pterogorgia gracilis*	—
„ *magelhaenica*	1100	? *Phyllogorgia dilatata*	—
„ *murrayi*	1098	? *Juncella hystrix*	fl. Litoral
„ *distans*	216—720	*Chrysogorgia affinis*	630
„ *divaricata*	54	*Primnoisis rigida*	1090
„ *delicatissima*	—		

Aehnlich wie die nach Norden zu gelegene nordamerikanische hat auch die südlich an den tropischen Teil des Atlantischen Oceans angrenzende südamerikanische Region eine erhebliche Abnahme von Arten zu verzeichnen, indem bis jetzt nur 17 Arten von ihr bekannt sind. Auch hier ist die Zahl der durch sie vertretenen Gattungen auffällig hoch, indem von 9 Gattungen nur je eine Art vorkommt. Ausnahmen machen nur von der Familie der *Gorgoniidae Leptogorgia* mit mindestens 2 Arten und von der Familie der *Primnoidae Primnoella* mit 6 Arten.

Sämtliche Gattungen mit Ausnahme der noch wenig bekannten *Filigella* kommen auch in anderen Regionen vor, und man kann die Region nicht als Entstehungszentrum von Gattungen ansehen, vielleicht mit Ausnahme von *Suberia*, von der aber eine zweite Art auch bei Südafrika vorkommt.

Es sind die Gorgonarien dieser Region Einwanderer teils vom Aequator her, teils vom Süden, aus antarktischen und subantarktischem Gebiete. Letzteres ist sicher der Fall bei *Primnoella*, *Thouarella* und *Primnoisis*.

4. Oestliche atlantische Inseln des Warmwassergebietes nördlich des Aequators.

Liste der Arten und Fundortstiefe.

Corallium rubrum	Küstenabyssal	*Paramuricea aequatorialis*	176
„ *johnsoni*	2059—4026	„ *hirsuta*	110—127
„ *tricolor*	Küstenabyssal	*Acanthogorgia aspera*	927
„ *madeirense*	„	„ *muricata*	454
Eunicella dubia	1300	*Caligorgia grimaldii*	454
Paracamptogorgia bebrycoides	318	„ *verticillata*	500
Bebryce mollis	318	*Stenella imbricata*	—
Muriceides furcata	454	*Stachyodes bellissima*	1700
„ *sceptrum*	1135	*Calyptrophora josephinae*	318
Placogorgia atlantica	146	*Lophogorgia crista*	—
Paramuricea johnsoni	210	*Leptogorgia sarmentosa*	—
„ *grayi*	—	? „ *viminalis*	—
„ *atlantica*	—	? „ *webbiana*	—

Stenogorgia miniata	454	*Acanella eburnea*	1135—1557
Scirpearia ochracea	318	„ *arbuscula*	2840
„ *flagellum*	318—454	*Ceratoisis macrospiculata*	1694
Nicella granifera	318—454	„ *palmae*	2059
Radicipes fragilis	3015	*Chelidonisis aurantiaca*	454

Die 36 in dieser Region vorkommenden Arten gehören 21 Gattungen an. Schon ein oberflächlicher Vergleich mit den Gorgonarien der atlantisch-amerikanischen Küsten zeigt, daß die Beziehungen zu diesen auffällig gering sind. So fehlen sämtliche dort vorkommende Gattungen der *Briareidae*, dafür erscheinen vier Arten der Familie *Coralliidae*, die den amerikanischen Küsten gänzlich fehlen. Von *Plexauridae* fehlen sämtliche amerikanische Gattungen völlig, und es tritt dafür eine andere Gattung *Eunicella* auf, die an den atlantischen Küsten Afrikas und Europas verbreitet ist. Von *Muriceidae* treten wohl einige Vertreter auf, diese gehören aber meist anderen Gattungen an wie die amerikanischen. Von den 6 Gattungen dieser Familie, die hier vorkommen, hat nur eine einzige, *Paramuricea*, auch Vertreter an den ostamerikanischen Küsten aufzuweisen, die aber anderen Arten zugehören.

Dagegen treten von der Gattung *Acanthogorgia* 3 Arten auf, von denen zwei auch amerikanisch sind. Ebenso sind aus der Familie der *Primnoidae* zwei Arten identisch, *Caligorgia verticillata* und *Stenella imbricata*, dafür fehlt die Gattung *Plumarella* völlig und es tritt dafür die den ostamerikanischen Regionen fehlende *Calyptrophora* in einer Art auf. Von *Gorgoniidae* finden sich 3 Arten von *Leptogorgia*, einer Gattung, die in anderen Arten in ostamerikanischen Gewässern auftritt, eine in beiden Regionen vorkommende *Stenogorgia miniata* und eine *Lophogorgia*, welche Gattung Ostamerika fehlt. Dafür fehlen unserer Region die dort vertretenen Gattungen *Gorgonia*, *Rhipidogorgia*, *Pterogorgia*, *Xiphigorgia* und *Phyllogorgia*.

Von *Gorgonellidae* kommt nur eine Art *Scirpearia* vor, welche Gattung auch in den Antillen mit einer anderen Art vertreten ist, ebenso eine *Nicella*; *Juncella* und *Ellisella* fehlen dagegen gänzlich. Von *Chrysogorgiidae* tritt eine Art *Radicipes* auf, die auch an der Ostküste Nordamerikas erscheint, es fehlen aber die ostamerikanischen Gattungen *Riisea*, *Chrysogorgia* und *Iridogorgia*. Die *Isididae* sind reichlicher vertreten und die Gattungen *Acanella* und *Ceratoisis* treten auch an der ostamerikanischen Seite auf, während die typisch amerikanische Gattung *Lepidisis* fehlt.

Prüfen wir nun genauer die einzelnen in beiden Gebieten identischen Arten und auch die in beiden vertretenen Gattungen, so sehen wir, daß es ausnahmslos Bewohner größerer Tiefen sind. Dagegen fehlen durchaus die litoralen Arten der ostamerikanischen Regionen. Der Bestand der Gorgonarienfauna dieser atlantischen Inseln ist also nur mit einigen wenigen ostamerikanischen Formen aus größeren Tiefen durchsetzt.

Ueberhaupt ist für die Fauna dieser Inseln das Ueberwiegen von Formen größerer Tiefe charakteristisch. Von Arten des flachen und mittleren Litorals, also bis 100 m Tiefe, kommen nur 3 von *Leptogorgia* und eine *Lophogorgia* vor. Nun ist *Leptogorgia* aber eine sehr weit verbreitete, auch an den europäisch-atlantischen Küsten erscheinende Gattung, und *Lophogorgia* vorwiegend westafrikanisch, fehlt aber Ostamerika völlig. Es ist also anzunehmen, daß diese 4 litoralen Arten von westafrikanisch-europäischer Seite her die Küsten dieser Inseln erreicht haben, so daß dadurch die Beziehungen der Region zu Westafrika verstärkt werden.

5. Atlantische Inseln südlich des Aequators.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Paramuricea robusta	183	? *Thouarella brucei*	161—183
Muriceides verrilli	659	*Stenella johnsoni*	756
Thouarella (Amphilaphis) regularis	137—275	*Metallogorgia melanotrichos*	778
„ *(Epithouarella) affinis*	100—138		

Die Zahl der Arten dieser Region ist sehr gering, doch läßt sich aus obiger Liste ersehen, daß keine einzige dem flachen oder mittleren Litoral angehört. Mit der nördlich davon gelegenen Inselregion hat diese die Gattungen *Paramuricea*, *Muriceides* und *Stenella* gemeinsam, wenn auch in verschiedenen Arten. Dagegen kommen neu dazu die auf der südlichen Halbkugel verbreitete Gattung *Thouarella* in 3 Arten, sowie eine zu den *Chrysogorgiidae* gehörige *Metallogorgia*. Es ist also doch ein Unterschied in der Gorgonarienfauna der beiden Inselgebiete vorhanden, der ihre Trennung in zwei Regionen rechtfertigt.

6. Westküste Afrikas.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Eunicella filiformis	44—210	*Leptogorgia varians*	—
„ *lata*	—	„ *purpurea*	—
„ *densa*	—	„ *fusco-punctata*	—
? „ *crinita*	—	„ *pulcherrima*	—
? „ *gazella*	210	„ „ var. *simplex*	—
? „ *kochi*	Litoral	„ *dioxys*	—
Paramuricea hyalina	44	„ *petechizans*	—
Muriceides chuni	44	„ *ornata*	—
Lophogorgia crista	—	? „ *violacea*	—
„ *radula*	—	*Stenogorgia africana*	44
„ *dichotoma*	—	? *Nicella granifera* [1])	—
„ *esperi*	—		

Von der noch sehr unvollkommen erforschten Gorgonarienfauna Westafrikas vermag ich 22 Arten aufzuzählen, die wohl fast sämtlich dem Litoral angehören, wenn auch Tiefenangaben meist fehlen.

Für diese Region charakteristisch ist die starke Entwicklung der Gattung *Eunicella* und das Vorkommen zahlreicher, teilweise allerdings recht ungenügend beschriebener Arten von *Leptogorgia*. Letztere Gattung läßt eine Verknüpfung mit den ostamerikanischen Regionen und den beiden atlantischen Inselregionen zu, eine Verknüpfung, die aber nur schwach ist, da *Leptogorgia* eine noch viel weitere Verbreitung auch im Indischen Ocean hat. Ueber die Beziehungen zu nördlich von dieser Region gelegenen Gebieten, insbesondere dem Mittelmeer, werde ich mich später äußern.

[1]) Da die Fundortsbezeichnung für *Nicella granifera* nur „Afrika“ ist, so ist die Einreihung dieser Art in obige Liste durchaus unsicher.

7. Mittelmeer.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Corallium rubrum	Küstenabyssal	*Leptogorgia sarmentosa*	tief. Litoral
Eunicella verrucosa	1—50	? „ *cauliculus*	„ „
? „ *stricta*	—	? „ *rosea*	„ „
Paramuricea placomus	Küstenabyssal	? „ *viminalis*	40 70
„ *chamaeleon*	50—100	? *Gorgonia ceratophyta*	—
Bebryce mollis	130	? „ *viminalis*	—
Paracamptogorgia bebrycoides	130	?? *Scirpearia flagellum*	—
Caligorgia verticillata	500	*Isidella elongata*	Küstenabyssal

Von den 16 aufgeführten Arten sind einige, wie *Eunicella stricta*, *Leptogorgia cauliculus*, *rosea*, *viminalis*, *Gorgonia ceratophyta* und *viminalis*, nicht sicher. Ganz unsicher ist das Vorkommen von *Scirpearia*. Die Gorgonarienfauna dieser Region schließt sich eng an die des Atlantischen Oceans und Westafrikas an. Besonders charakteristisch ist das Vorkommen der atlantischen Gattungen *Eunicella*, *Paramuricea* und von *Caligorgia verticillata*. Auch *Leptogorgia* ist vom Atlantischen Ocean her eingedrungen, ebenso kommen *Paracamptogorgia*, *Bebryce* und *Scirpearia* im Atlantischen Ocean vor. Die einzige Isidide ist sehr nahe verwandt mit einer europäisch-atlantischen Form *Isidella lofotensis*, und die Gattung *Isidella* steht der amerikanisch-atlantischen Gattung *Lepidisis* sehr nahe.

Die Mehrzahl der Arten und alle Gattungen des Mittelmeeres kommen also auch im Atlantischen Ocean vor.

Den behaupteten Zusammenhang der Gorgonarienfauna des Mittelmeeres mit der des Indischen Oceans vermag ich nicht anzuerkennen. Das wird aus einem späteren Vergleich mit letzterer Region auf deutlichste hervorgehen.

8. Atlantische Küsten Europas.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Anthothela grandiflora	150—240	*Caligorgia verticillata*	500
Paragorgia arborea	ca. 200—400	„ *flabellum*	988—1318
Corallium madeirense	784	*Stenella johnsoni*	1220—1700
Eunicella verrucosa	1—50	*Stachyodes versluysi*	750—950
Paramuricea paucituberculata	1094	*Calyptrophora josephinae*	200
„ *placomus*	tief. Litoral u. Küstenabyssal	*Chrysogorgia agassizii*	570—700
		Radicipes challengeri	1080
„ *kükenthali*	tief. Litoral u. Küstenabyssal	*Isidella elongata*	400—754
		„ *lofotensis*	ca. 400
Bebryce mollis	150	*Acanella arbuscula*	950—1710
Acanthogorgia truncata	240	*Ceratoisis flexibilis*	1410
„ *horrida*	200	„ *grayi*	699
Stenogorgia rosea	Küstenabyssal	*Chelidonisis aurantiaca*	849—1332
Primnoa resedaeformis	100—550		

Die 25 in dieser Region vorkommenden Arten gehören 19 verschiedenen Gattungen und 8 verschiedenen Familien an. Fast alle Arten kommen in größeren Tiefen vor, dem flachen und mittleren Litoral angehörig ist nur *Eunicella verrucosa*. Von den 25 Arten finden sich 5 auch an den nordamerikanischen, 2 andere an den zentralamerikanischen Küsten wieder. Auch von den meisten anderen Gattungen kommen Vertreter in anderen Regionen vor. Die auch im Mittelmeer vertretene Gattung *Isidella* steht der zentralamerikanischen Gattung *Lepidisis* am nächsten. Dagegen steht *Eunicella verrucosa*, die ebenfalls im Mittelmeer vorkommt, mit den west- und südafrikanischen Formen der Gattung in Zusammenhang. Ein eigenartiger Fund ist der von *Calyptrophora josephinae*. Es ist das die einzige atlantische Art der sonst indopacifischen Gattung. Ein zweiter Fundort der Art liegt bei den Azoren. Im indopacifischen Ocean hat die Gattung ihre Hauptverbreitung bei Japan und im Malayischen Archipel, nur ein Fundort liegt im südlichen Indischen Ocean (*C. agassizii* bei Bourbon), ein anderer nördlich von den Galapagos. Da *Calyptrophora* der Tiefsee angehörig ist, ist ihre sehr weite Verbreitung erklärlich und zu Schlüssen über eine ehemalige direkte Verbindung des Atlantischen Oceans mit dem Indischen dürfte diese Verbreitungstatsache kaum verwendbar sein.

Jedenfalls hat diese Region ihre Gorgonarienfauna vorwiegend durch Immigranten erhalten, vielleicht mit Ausnahme von *Isidella*, und außerdem mögen *Anthothela*, *Paragorgia* und *Primnoa* in ihr entstanden sein.

Von besonderem Interesse ist das Tiefenvorkommen. Wie an den atlantischen Küsten Nordamerikas, so ist auch an denen Europas die überwiegende Mehrzahl der Arten dem tiefen Wasser zugehörig, während litorale Formen fast völlig verschwinden. Dagegen sind letztere in den Regionen der Warmwasserzone viel zahlreicher.

9. Arktis.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Stenogorgia borealis	559—1281	*Radicipes challengeri*	2636
Primnoa resedaeformis	253—549	*Acanella arbuscula*	530—2190

Nur 4 Arten, die 4 verschiedenen Gattungen und 4 verschiedenen Familien angehören, hat die Arktis aufzuweisen, die alle 4 der Tiefsee entstammen und als Einwanderer aus der gemäßigten Zone aufzufassen sind; nur *Stenogorgia borealis* ist eine eigene arktische Art, nach JUNGERSEN (1915) aber sehr nahe verwandt mit *Stenogorgia casta* von der Ostküste Nordamerikas. Als Entstehungszentrum kann die Arktis auch nicht für eine Gattung in Betracht kommen. Nahe an die Arktis heran reicht die Verbreitung folgender Arten: *Anthothela grandiflora*, *Paragorgia arborea*, *Paramuricea placomus*, *P. kükenthali*, *P. borealis*, *P. grandis*, *Caligorgia compressa* und *Isidella lofotensis*, und es ist sehr wohl möglich, daß eine oder die andere dieser Arten auch innerhalb der arktischen Region nachgewiesen werden wird.

Vergleichen wir die geringe Artenzahl mit den in wärmeren Gebieten gelegenen Regionen, so ergibt sich die Tatsache einer rapiden Abnahme nach Norden zu.

10. Antarktis.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Caligorgia antarctica	380	*Primnoisis spicata*	175—220
Primnoella vanhoeffeni	385	„ *armata*	350—385
„ *divergens*	183	„ *antarctica*	37—350
Thouarella (Euthouarella) longispinosa	385	„ *delicatula*	46—55
„ *(Amphilaphis) grandiflora*	385	„ *fragilis*	350—385
„ *(Parathouarella) variabilis*	350—385	„ *ramosa*	195
? „ *pendulina*	—	„ *formosa*	254—460
Callozostron mirabilis	3015	*Mopsea dichotoma?*	—
„ *horridum*	2450	? „ *elongata*	150
„ *carlottae*	3397	? „ *gracilis*	254
Stachyodes gaussi	2450	? *Notisis fragilis*	254

Die 22 Arten der Antarktis gehören 8 Gattungen und nur 2 Familien an. Von diesen 8 Gattungen kommt keine in der Arktis vor, doch haben die 2 antarktischen Familien je einen Vertreter in der Arktis. Von Primnoiden hat die Gattung *Thouarella* eine starke Artenentwicklung aufzuweisen, von Isididen die Gattung *Primnoisis*. Für beide kann die Region als Entstehungszentrum angesehen werden, von wo aus die Ausbreitung nordwärts erfolgt, im wesentlichen aber auf die südliche Halbkugel beschränkt geblieben ist. Das letztere gilt auch für die dem Hochseeabyssal angehörige Gattung *Callozostron*, die rein antarktisch ist.

Von Bipolarität der Gorgonarien ist keine Rede, da es weder identische Arten noch Gattungen in beiden polaren Gebieten gibt, und die arktische Region sehr artenarm, die antarktische relativ artenreich ist.

11. Subantarktische Inseln.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Corallium secundum?	567	*Thouarella (Parathouarella) var.* var. *gracilis*	275
Acanthogorgia ramosissima	567	„ („) *striata*	450
Lophogorgia flammea	—	„ *(Epithouarella) crenelata*	457
Leptogorgia lütkeni	564	? „ *brucei*	101
Primnoides sertularoides	558	*Stenella spinosa*	558
Primnoella magelhaenica	95	*Ceratoisis chuni*	668
„ *antarctica*	457	„ *rigida*	680
„ *scotiae*	94	*Primnoisis antarctica*	109—567
Thouarella (Amphilaphis) dispersa	2450	„ *sparsa*	156
„ *(Parathouarella) variabilis*	567	„ *ambigua*	18—166
„ („) „ var. *brevispinosa*	567		

Die Gorgonarienfauna der subantarktischen Inseln schließt sich eng an die der Antarktis an, doch kommen zu den Vertretern der beiden Familien *Primnoidae* und *Isididae* noch 4 Arten der Familien *Coralliidae*, *Acanthogorgiidae* und *Gorgoniidae* hinzu. Die Zahl der Gattungen ist etwas größer als in der Arktis trotz der geringeren Artenzahl, indem als der Antarktis fehlende

Gattungen folgende auftreten: *Corallium* (?), *Acanthogorgia*, *Leptogorgia*, *Lophogorgia*, *Primnoides* und *Stenella*. Dagegen fehlen die in der Antarktis vorkommenden Gattungen *Callozostron*, *Stachyodes* und *Notisis*. Auch in dieser Region gehört die Mehrzahl der Arten dem Küstenabyssal an und Formen des oberen Litorals fehlen.

Eine gewisse Uebereinstimmung mit der arktischen Region findet sich darin, daß auch in der Antarktis und Subantarktis fast alle Arten aus größeren Tiefen stammen.

Wir können auf Grund obiger Liste und des Vergleichs mit der Arktis den Satz aufstellen, daß die Zahl der litoralen Gorgonarien nach den Polen zu rapide und bis zu völligem Schwunde abnimmt, und daß die polaren Gorgonarien Tiefseebewohner sind.

12. Südküste Südamerikas.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Suberia clavaria	20	*Primnoella flagellum*	320
Paramuricea ramosa	326	„ *magelhaenica*	75
Paramuricea laxa	732	„ *compressa*	—
Anthomuricea argentea	256	„ *divaricata*	—
Muriccides robusta	733	„ *biserialis*	15—315
„ *obtusa*	448	*Thouarella (Parathouarella) köllikeri*	250—730
? *Acanthogorgia ridleyi*	256	„ („) *antarctica*	—
? „ *laxa*	576	„ *(Epithouarella) chilensis*	—
Leptogorgia rubra	732	*Chrysogorgia flexilis*	—
„ *arbuscula*	319	*Acanella chiliensis*	320
Plumarella delicatissima	256		

Diese Region enthält keine einzige endemische Gattung. Ein Teil der Gattungen ist antarktisch und subantarktisch, so *Primnoella* und *Thouarella*, ein Teil atlantisch, so *Suberia*, *Paramuricea* und ein Teil stellt Einwanderer der tropischen, westamerikanischen Region dar (*Leptogorgia*). Drei Gattungen sind indopacifischen Gepräges (*Anthomuricea*, *Muriccides*, *Plumarella*). Außerdem sind noch einige Vertreter abyssaler, weitverbreiteter Gattungen vorhanden (*Acanthogorgia*, *Chrysogorgia*, *Acanella*).

Fast alle hier vorkommenden Arten gehören dem Abyssal an.

13. Südküste Afrikas.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Suberia capensis	90	*Euplexaura media*	31
Spongioderma verrucosa	100	? „ *capensis*	—
„ *chuni*	100	? *Psammogorgia pulchra*	66—95
? „ *capensis*	46—73	*Eunicella rigida*	100
Melitodes africana	70—100	„ *papillosa*	92—100
„ *esperi (?)*	40	? „ *albicans*	31
„ *nodosa (?)*	—	*Acanthogorgia armata (?)*	420
Wrightella coccinea	Litoral	*Muriccides fusca*	—
Acabaria valdiviae	318	*Thouarella (Parathouarella) clavata*	500

Thouarella (Parathouarella) versluysi	500	? *Hicksonella spiralis*	66—86
? „ *hicksoni*	130	? „ *flagellata*	141
Lophogorgia flammea	9—46	? „ *capensis*	68
„ *crista*	100	*Scirpearia rigida*	567
? „ *pinnata*	—	„ *atlantica*	165
Leptogorgia pusilla	100—318	*Trichogorgia flexilis*	102
„ *tenuissima*	100	„ *capensis*	46—72
„ *abietina*	100	*Primnoisis ramosa*	420
? *Eugorgia gilchristi*	95	*Chelidonisis capensis*	92

Die Gorgonarienfauna dieser Region ist aus sehr verschiedenen Elementen zusammengesetzt. Als Entstehungszentrum kommt sie in Betracht für die Gattungen *Spongioderma*, *Lophogorgia*, *Hicksonella* und *Trichogorgia*, vielleicht auch noch *Eunicella*. Als antarktische und subantarktische Einwanderer sind *Thouarella* und *Primnoisis* zu nennen. Rein atlantisch sind *Suberia* und *Chelidonisis*, sonst rein pacifisch *Melitodes*, *Wrightella*, *Acabaria* und *Euplexaura*. Im atlantischen und indopacifischen Gebiet weit verbreitet sind *Muriceides*, *Acanthogorgia*, *Leptogorgia*, *Scirpearia*. Ganz unsicher ist die systematische Stellung von *Euplexaura capensis*, *Psammogorgia pulchra* und *Eugorgia gilchristi*, die wahrscheinlich anderen Gattungen zugehören. Schon die große Zahl von 36 Arten zeigt die rege Entwicklung der Gorgonarien in dieser Region an, von denen die Mehrzahl dem Litoral zugehört.

14. Süd- und Südostküste Australiens.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

? *Plumarella laevis*	—	*Primnoella australasiae*	46—51
Pseudoplumarella thetis	55—73	„ *grandisquamis*	275
„ *corruscans*	—	*Thouarella (Amphilaphis) plumacea*	55—73
„ *filicoides*	—	*Stachyodes gilchristi*	146—183
„ *versluysi*	—	*Mopsea encrinula*	70
Caligorgia ventilabrum	162	„ *whiteleggei*	—
„ *laevis*	—	„ *elegans*	—
Primnoella flagellum	—	„ *squamosa*	—
„ *distans*	930	? „ *australis*	—

Die 18 Arten gehören 7 Gattungen an, von denen 6 zur Familie *Primnoidae*, eine zur Familie *Isididae* zu rechnen sind. Es sind dieselben beiden Familien, welche im antarktischen Gebiete vorherrschen und von denen Ausläufer nach Norden ausstrahlen. Für die Gattungen *Pseudoplumarella* und *Mopsea* kann die Region als Entstehungszentrum gelten.

Valenciennes führt 2 Arten der Gattung *Gorgonia* (*G. cribrum* und *G. stenobrochis*) von Neu-Seeland auf, doch ist diese Fundortsangabe ganz unsicher, so daß ich beide Arten nicht in die Liste aufgenommen habe.

15. Ostküste Afrikas.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Suberogorgia köllikeri	9—18	*Acabaria erythraea*	fl. Litoral
Stereogorgia claviformis	741	„ *variabilis*	„ „

Mopsella dichotoma	fl. Litoral	*Radicipes aureus*	1644
Thouarella (Euthouarella) flabellata	1644	„ *squamiferus*	404—463
? *Leptogorgia lütkeni*	18	*Acanella africana*	417—1644
Chrysogorgia flexilis var. *africana*	463—1644		

Nur 11 Arten sind bis jetzt aus dieser Region bekannt geworden, von denen eine (*Leptogorgia lütkeni*) nicht sicher bestimmt ist. Die Arten gehören 9 Gattungen und 6 Familien an: etwa die Hälfte ist dem Litoral, die Hälfte dem Abyssal zuzurechnen. Bei der unvollkommenen Kenntnis der Fauna sind weitere Schlüsse nicht zu ziehen, als daß die Gorgonarienfauna dieser Region sich an die der benachbarten indischen anschließt.

16. Inseln des westlichen Indischen Oceans.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Suberogorgia suberosa	—	? *Menacella sladeni*	53
Corallium stylasteroides	—	*Paracis orientalis*	147
„ *variabile*	672	„ *alba*	92—143
Melitodes flabellum	10	„ *dejecta*	275
„ *laevis*	91—100	„ *ceylonensis*	92—143
Wrightella coccinea	Litoral	? *Anthogorgia divaricata*	—
„ *braueri*	„	*Acanthogorgia ceylonensis*	—
Parisis fruticosa	„	*Plumarella spec.*	225
Euplexaura braueri	„	*Pseudoplumarella plumatilis*	—
? „ *flexuosa*	81	*Caligorgia flabellum*	—
Plexauroides praelonga var. *cinerea*	47	„ *pennacea*	275
Echinogorgia sassapo	—	*Staehyodes clavata*	230
„ var. *pinnata*	45	„ *allmani*	550—915
Acamptogorgia ceylonensis	92	*Calyptrophora japonica*	—
? „ *gracilis*	92	? *Leptogorgia sanguinea*	—
? *Echinomuricea spinosa*	183	? *Gorgonia dubia*	58
? „ *tenuis*	92	*Juncella juncea* f. *typica*	—
Elasmogorgia filiformis	54	„ „ f. *gemmacea*	59
Pseudobebryce spec.	53—143	? „ *vimen*	—
„ *acanthoides*	92—143	*Scirpearia candida*	165
Brandella mauritiensis	146	*Ellisella maculata*	53
Muricella perramosa	165	„ *laevis*	143—275
„ *complanata*	58—65	*Nicella dichotoma*	147
? „ *decipiens*	92—228	*Gorgonella umbella*	—
„ *rubra*	92	? *verriculata*	—

Diese 48 Arten gehören fast sämtlich dem Litoral an und es ist nur ein Fundort unter 300 m angegeben. Von den 30 Gattungen, zu denen diese Arten gehören, ist keine auf diese Region beschränkt, vielmehr kommen alle auch in anderen indopacifischen Gebieten vor. Vertreten sind 9 Familien. Es fehlen Vertreter der *Briareidae*, *Chrysogorgiidae* und *Isididae*. Die meisten, in 10 Gattungen verteilte Arten hat die Familie *Muriceidae* aufzuweisen. Auch die *Gorgonellidae* sind reichlich vertreten, und es fehlt der Region nur die Gattung *Ctenocella*.

Nicht berücksichtigt habe ich in obiger Liste *Erythropodium indicum*, eine Form, deren Stellung noch durchaus unsicher ist.

17. Rotes Meer.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Solenopodium contortum	fl. Litoral	? *Euplexaura antipathes*	Litoral
Acabaria biserialis	18	*Muricella erythraea*	„
„ *erythraea*	fl. Litoral	*Juncella juncea f. gemmacea*	„
Clathraria rubrinodis	Litoral	*Gorgonella alba*	„
„ *acuta*	17	„ *umbraculum*	„
? *Euplexaura flexuosa*	Litoral	*Scirpearia erythraea*	„

Von den 12 aufgeführten Arten gehört keine größeren Tiefen an, alle kommen vielmehr im oberen Litoral vor. Die 8 Gattungen gehören zu 5 Familien. Es fehlen die Familien der *Suberogorgiidae*, *Coralliidae*, *Acanthogorgiidae*, *Primnoidae*, *Gorgoniidae*, *Chrysogorgiidae* und *Isididae*, also vor allem jene Familien, die ihre Hauptverbreitung im Abyssal haben. Die 8 in dieser Region vorkommenden Gattungen haben sämtlich Vertreter in anderen Regionen des Indopacifischen Oceans aufzuweisen, so daß also dem Roten Meer keine einzige Gattung eigentümlich ist. Wir können vielmehr die Gorgonarienfauna dieser Region als eine verarmte indopacifische bezeichnen.

Im Hinblick auf die aufgestellte Hypothese, daß die Gorgonarienfauna des Mittelmeeres indopacifische Elemente enthält, ist die obige Liste sehr lehrreich, indem sie uns zeigt, daß von den Gorgonarien des Roten Meeres keine einzige im Mittelmeer vorkommt. Von den Gattungen hat nur eine einzige, die weitverbreitete *Scirpearia*, möglicherweise je einen Vertreter in beiden Regionen aufzuweisen, doch ist die Art, die im Mittelmeer vorkommen soll, auch im Atlantischen Ocean bei den Azoren gefunden worden. Von Familien, die im Mittelmeer vorkommen, fehlen dem Roten Meer die *Coralliidae*, *Primnoidae*, *Gorgoniidae* und *Isididae*, dafür fehlen dem Mittelmeer zwei Familien, die Vertreter im Roten Meer haben, nämlich *Briareidae* und *Melitodidae* dem Mittelmeer völlig.

Es ist also eine so tiefgreifende Verschiedenheit in der Gorgonarienfauna beider Regionen vorhanden, daß an irgendwelche Beziehungen zwischen beiden nicht zu denken ist.

18. Vorderindien.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Solenocaulon tortuosum	40—90	*Clathraria planiloca*	—
„ *sterroklonium*	37—48	? *Euplexaura flexuosa*	81
? „ *ramosum*	61	? *Psammogorgia(?) ridleyi*	—
? *Paragorgia splendens*	915	?(?) „ *plexauroides*	—
Suberogorgia rubra	—	*Plexauroides praelonga f. typica*	—
„ *ornata*	35	„ „ *f. cinerea*	—
„ *köllikeri*	82—494	„ *indica*	—
„ *verriculata*	—	*Paraplexaura studeri*	—
Corallium variabile	926	*Echinogorgia flexilis*	23
Melitodes ornata	35	„ *macrospiculata*	—
„ *variabilis*	Litoral	„ *pseudosassapo*	—
Acabaria philippinensis	—	„ *multispinosa*	26—28
Parisis fruticosa	7—90	? „ *flabellum*	—

? *Echinogorgia intermedia*	24
Echinomuricea indomalaccensis	—
„ *uliginosa*	23
„ „ var. *tenerior*	29
„ *andamanensis*	—
„ *indica*	—
„ *ochracea*	—
„ *reticulata*	—
„ *splendens*	—
? „ *horrida*	46—71
„ *tennis*	—
? „ *spinosa*	—
„ „ var. *ceylonensis*	—
Acamptogorgia fallax	121—281
„ *profunda*	734
„ *ceylonensis*	110—220
„ *circium*	726
„ *rubra*	—
? „ *atra*	—
„ *gracilis*	92
„ *foliata*	220—275
Pseudobebryce spec.	—
„ *hicksoni*	—
„ *indica*	—
„ *tennis*	20
Lepidomuricea ramosa	926
„ *spicata*	734
Menella indica	—
? *Heterogorgia verrilli*	—
? „ *stellifera*	fl. Litoral
? „ *ramosa*	„ „
Anthogorgia verrilli	42—494
„ *racemosa*	—
„ *glomerata*	—
Calicogorgia investigatoris	124—271
„ *rubrotincta*	161
„ *tenuis*	—
Muricella nitida	—
„ *complanata*	110—220
„ *bengalensis*	161
„ *rubra*	82—494
„ „ var. *robusta*	34
„ *arborea*	24
„ *robusta*	—
„ *perramosa*	55—65
„ *ramosa*	88—97
Elasmogorgia filiformis	24—55
„ *flexilis*	37—69
Menacella gracilis	—
? *Eumuricea splendens*	—
? „ *ramosa*	82—494
? *Pseudothesea ramulosa*	91
Paracis indica	110—220
„ „ *alba*	—
„ „ *spinosa*	82—494
„ „ *ulex*	145
„ „ *pustulata*	—
„ „ *rigida*	—
„ „ *ceylonensis*	97
„ „ „ var. *imbricata*	—
„ „ *alternans*	110—220
„ „ *obscura*	110—220
? „ *spec.*	37
? „ *indivisa*	110—220
? *Discogorgia orientalis*	82—494
? „ *indica*	82—494
Astrogorgia(?) rubra	384
? *Acanthogorgia aspera*	723
? „ *muricata*	26—70
„ *ceylonensis*	—
„ *media*	—
„ *flabellum*	46
? *Plumarella spec.*	225
Caligorgia formosa	362—750
„ *flabellum*	752
„ *versluysi*	—
„ *indica*	82—494
? „ *dubia*	730
Thouarella (Euthouarella) moseleyi	
„ „ var. *spicata*	1270
Thouarella (Euthouarella) tenuisquamis	752
Stenella horrida	200
Stachyodes allmani	992—1286
„ *grandiflora*	805
? *Lophogorgia rubrotincta*	—
? *Leptogorgia lütkeni*	—
Pseudopterogorgia oppositipinna	Litoral
„ *australiensis*	22—37
Juncella juncea f. typica	Litoral
„ „ *f. gemmacea*	„
„ *trilineata*	62
„ *fragilis*	—
„ *racemosa*	220
Ellisella laevis	—
„ *ceylonensis*	—
„ *maculata*	42

Ellisella andamanensis	—
Scirpearia alba	160
„ *andamanensis*	—
„ *ramosa*	36
„ *quadrilineata*	55—73
„ *filiformis*	82—494
„ *verrucosa*	100
„ *anomala*	—
„ *rubra*	—
„ *candida*	82—494
„ *gracilis*	110—220
„ *spec.* (THOMS. u. RUSSELL)	110—220
„ *thomsoni*	160
Gorgonella umbella	18—69
Gorgonella miniacea	—
Nicella flabellata	82—494
Ctenocella pectinata	Litoral
Chrysogorgia flexilis	734—1224
„ *orientalis*	1235
„ *dichotoma*	165
„ *indica*	1029
„ *irregularis*	1272
Radicipes verrilli	686—897
Acanella rigida	1286
„ *robusta*	1224—1543
Ceratoisis gracilis	84—904
Isis hippuris	37

Diese ausgedehnte, rein tropische Region zeichnet sich durch einen großen Artenreichtum aus. Die 142 aufgeführten Arten gehören zu 49 Gattungen, und alle 12 Familien sind in dieser Region vertreten. Am reichsten entwickelt ist die Familie der *Muriceidae* und nach ihr die Familie der *Gorgonellidae*, während *Briareidae*, *Coralliidae* und *Melitodidae* nur schwach vertreten sind, relativ am schwächsten die *Gorgoniidae*.

Etwa die Hälfte der Arten gehört dem Litoral an; von den abyssalen Formen überschreiten 7 die 1000 Meterlinie, keine erreicht aber 2000 m Tiefe. Als Entstehungszentrum kommt die Region für einige Muriceidengattungen wie *Acamptogorgia* und *Paracis*, ferner für die Gorgonellidengattung *Scirpearia* in Betracht. Die große Mehrzahl der Gattungen ist aber von Südosten her, vom Malayischen Archipel, eingewandert.

Vergleichen wir diese Region mit dem Mittelmeer, so finden wir 5 gemeinsame Gattungen, die wir genauer betrachten wollen. Da ist zunächst *Caligorgia*, mit 6 Arten indisch, in einer anderen Art mediterran. *Caligorgia* ist aber eine sehr weit verbreitete, vorwiegend abyssale Gattung, die auch in anderen indopacifischen und atlantischen Regionen erscheint, also zum Beweis direkter Beziehungen nicht benutzt werden kann. Das gleiche ist bei *Scirpearia* der Fall. Von *Leptogorgia* wird eine einzige Art aus dem indischen Gebiete aufgeführt (*Leptogorgia lütkeni*), doch ist die Bestimmung nicht sicher gestellt und außerdem ist *Leptogorgia* auch in der pacifischen Region Ostamerikas weit verbreitet. Schließlich sind noch zwei Muriceidengattungen des Mittelmeeres in 2 angeblich auch indischen Arten vertreten, nämlich *Acamptogorgia bebrycoides* und *Bebryce mollis*, doch hege ich auch hier an der Richtigkeit der Bestimmung erhebliche Zweifel. Gerade bei der Familie *Muriceidae*, die kritisch überhaupt noch nicht durchgearbeitet ist, und deren Gattungen meist nur auf das eine Merkmal der Gestalt der Rindenscleriten hin begründet worden sind, liegt die Wahrscheinlichkeit von Konvergenzerscheinungen vor, die zur irrtümlichen Vereinigung nicht näher verwandter Formen zu einer Gattung geführt haben. Demgemäß habe ich auch die beiden Gattungen nochmals gespalten. Es bleibt also als Beweismaterial für die angeblichen Beziehungen der mediterranen zur indischen Gorgonarienfauna nur die ziemlich sicher falsche Identifizierung zweier Muriceiden übrig. Demgegenüber stehen aber ganz erhebliche Verschiedenheiten in der Zusammensetzung beider Faunen. Die mediterranen Gattungen *Eunicella*, *Paramuricea*, *Bebryce*, *Paracamptogorgia* und *Isidella* fehlen dem

indischen Gebiete völlig und sind nahezu ausschließlich atlantisch. Ferner kommen fast alle mediterranen Arten auch im Atlantischen Ocean vor (*Corallium rubrum*, *Eunicella verrucosa*, *Paramuricea placomus*, *Paramuricea chamaeleon*, *Paracamptogorgia bebrycoides*, *Bebryce mollis*, *Caligorgia verticillata*, *Leptogorgia sarmentosa*, *Leptogorgia cauliculus*, *Leptogorgia viminalis*, *Scirpearia flagellum* und *Isidella elongata*). Das sind sämtliche sichere Arten des Mittelmeeres! Auch sind diese Arten durchaus nicht nur an den europäischen atlantischen Küsten oder den vorgelagerten atlantischen Inseln verbreitet, sondern zum Teil auch an atlantisch-amerikanischen Küsten.

Wenn wir also erwägen, daß auf der einen Seite nur 2 ziemlich sicher falsche Bestimmungen für eine Beziehung des Mittelmeeres zur indischen Region sprechen, auf der anderen Seite diese beiden Mittelmeerformen samt sämtlichen übrigen sicheren Arten aber auch atlantisch sind, so können wir mit großer Sicherheit die engsten Beziehungen der mediterranen und der atlantischen Fauna feststellen und die angeblichen Beziehungen zur indischen Fauna ablehnen.

19. Malayischer Archipel.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Solenopodium stechei	fl. Litoral	*Melitodes flabellum*	13—113
? „ *excavatum*	23	„ *modesta*	13—57
Machaerigorgia orientalis	ob. Litoral	„ *laevis*	27—46
? *Paragorgia splendens*	522	„ *stormii*	4—9
Semperina rubra	22	„ *rubeola*	90
„ *brunnea*	13—32	„ *ochracea*	fl. Litoral
„ *köllikeri*	520	„ *squamata*	34
„ *macrocalyx*	1165—1264	„ *variabilis*	3—57
Solenocaulon quercifornie	23—828	? „ *fragilis*	27—37
„ *cervicorne*	7	? „ *pulchella*	—
„ *tortuosum*	30—40	*Mopsella spongiosa*	13
„ *grayi*	18—91	„ *textiformis*	—
„ *sterroklonium*	27—88	„ *clavigera*	7—10
? „ *jedanense*	13—22	„ *spinosa*	4—57
Paratitanideum friabilis	10	„ *aurantia*	fl. Litoral
Suberogorgia rubra	22—90	„ *triangulata*	57—90
„ *verriculata*	27	„ *robusta*	fl. Litoral
„ *ornata*	34—273	„ *dichotoma*	Litoral
„ *köllikeri*	13—113	*Wrightella superba*	9—54
„ *appressa*	13—32	„ *coccinea*	—
„ *pulchra*	36	*Acabaria philippinensis*	5—73
„ *thomsoni*	75—94	„ *planoregularis*	fl. Litoral
Kerocides koreni	80	„ *ramulosa*	18
Corallium reginae	122	„ *squarrosa*	15
„ *halmaheirense*	1089	„ *formosa*	9—45
Melitodes esperi	22—50	„ *tenuis*	45—80
„ *mertoni*	18	„ *hicksoni*	3—23
„ *moluccana*	30—40	„ *gracillima*	4—9
„ *albitincta*	4—27	„ *amboinensis*	—
„ *sulfurea*	4—9	*Parisis fruticosa*	57—256

Parisis minor	397
Clathraria roemeri	Litoral
Euplexaura mollis	34
„ *reticulata*	45—521
„ *rhipidalis*	1—9
„ *parva*	—
„ *aruensis*	fl. Litoral
? „ *rubra*	32
? „ *flexuosa*	27—400
? „ *recta*	13—34
? „ *platystoma*	36
? „ *nuttingi*	—
? „ *attenuata*	18—34
? „ *flava*	18—27
Rhabdoplexaura princeps	fl. Litoral
Plexauroides lenzii	4—9
„ *unilateralis*	4—9
„ *regularis*	4—10
„ *praelonga*	4—9
„ „ var. *cinerea*	4—9
„ *spinifera*	3—4
„ *indica*	4—9
Echinogorgia mertoni	fl. Litoral
„ *flora*	32
„ *abietina*	fl. Litoral
„ *complexa*	32—73
„ *ridleyi*	32
„ *furfuracea*	fl. Litoral
„ *pseudosassapo*	—
? „ *cerea*	5—9
? „ *flabellum*	5—9
? „ *granifera*	5—9
Echinomuricea indomalaccensis	—
„ *coronalis*	30—118
„ *collaris*	1224
„ *spinifera*	32—57
„ *pulchra*	9—45
„ *cylindrica*	595
„ *costata*	520
Acamptogorgia fruticosa	30—40
„ *acanthostoma*	30—40
„ *spatulata*	80—118
Pseudobebryce hicksoni	13—113
„ *indica*	73—114
„ *thomsoni*	22—90
„ *philippii*	90
„ *stellata*	—
Muriceides dubia	57
Muriceides javensis	15
„ *collaris*	304
Anthomuricea sanguinea	45—55
„ *timorensis*	23
„ *brunnea*	73
„ *reticulata*	40
Menella rubescens	8—36
„ *grayi*	55
Brandella intricata	57—113
„ *dubia*	57—113
„ *inermis*	34
„ *flavescens*	80—521
„ *timorensis*	90—118
? „ *serrata*	57
Heterogorgia grandicalyx	—
„ *humilis*	73
„ *stellata*	23
„ *magna*	30—36
„ *reticulata*	—
„ *operculata*	80
„ *muricelloides*	55
? „ *ramosa*	20—113
„ *clausa*	32—113
„ *theophilasi*	30—40
„ *polyklados*	30—40
? „ *ramosa*	20—113
Anthogorgia verrilli	113
„ *aurea*	45—100
„ *grandiflora*	113
Muricella nitida	30—40
„ *umbraticoides*	90
„ *tenera*	90
„ *perramosa*	32—90
„ *complanata*	36—73
„ *crassa*	80—90
„ *grandis*	45—113
„ *dubia*	73
„ *stellata*	300—400
„ *ramosa*	40—113
„ *rosea*	75—118
„ *dentata*	75—118
„ *operculata*	55
„ *reticulata*	13—73
„ *argentea*	112
„ *gracilis*	57
Elasmogorgia filiformis	51—112
Menacella reticularis	143
Pseudothesea simplex	69—90

Pseudothesea pallida	57—94
„ *flava*	13—275
„ *immersa*	113
„ *flexilis*	34—90
„ *placoderma*	13
„ *sanguinea*	13—36
Paracis alba	113
„ *squamata*	113—400
„ *solorensis*	112—113
„ *serrata*	75—94
? *Discogorgia spec.*	90—100
„ *campanulifera*	55
„ *pulchra*	22
„ *dendritica*	75—94
? „ *cryptotheca*	13—80
? „ *dentata*	—
? „ *squamata*	36—73
? „ *studeri*	90
„ *bebrycoides*	32—113
„ *alternata*	75—113
„ *reticuloides*	73
Acanthomuricea biserialis	—
Acanthogorgia turgida	75—520
„ *ceylonensis*	45—112
„ *spinosa*	73—113
„ *flabellum*	27—80
„ *striata*	80—304
„ *australiensis*	—
? „ *studeri*	55—397
? „ *truncata*	73
? „ *laxa*	305
? „ *muricata*	90
? „ *aspera*	112—264
? „ *armata*	73
? „ *ridleyi*	73—487
Plumarella penna	36—57
Pseudoplumarella plumatilis	90—113
Caligorgia sertosa	256
„ *flabellum*	204
„ *robusta*	520—1301
„ *joubini*	520
„ *weltneri*	469
„ *pennacea*	204
„ *minuta*	90
„ *affinis*	113
„ *similis*	90
„ *tuberculata*	522
Thouarella (Euthouarella) hilgendorfi	204—750
Thouarella (Euthouarella) laxa	1301
„ („) *tydemani*	520
„ („) *moseleyi*	794
Stenella doederleini	1224
Stachyodes dichotoma	204—1264
„ *orientalis*	520
„ *obscura*	984
„ *studeri*	1165—1264
„ *parva*	1300—1633
„ *clavata*	204
„ *horrida*	204
Calyptrophora mariae	520
„ *wyvillei*	1165—1264
„ *japonica*	400—1301
? *Gorgonia ventalina*	-
? „ *discolor*	—
Stenogorgia studeri	73
Pseudopterogorgia oppositipinna	—
„ „ var. *parvispiculata*	—
„ *australiensis*	13—17
„ *pinnata*	13
Juncella juncea f. typica	8—73
„ „ *f. gemmacea*	13—34
„ *racemosa*	16—90
Ellisella laevis	23
„ *ceylonensis*	55
„ *maculata*	—
Scirpearia filiformis	80—183
„ *alba*	9—113
„ *gracilis*	57—118
„ *rubra*	9—113
Gorgonella miniacea	52
„ *rigida*	40—113
„ *sanguinolenta*	57—247
„ *umbella*	4—9
„ *umbraculum*	75—94
Scirpearia furcata	15—35
„ *maculata*	93
„ *regia*	18
„ *tenuisphaera*	23
„ *profunda*	22—54
Ctenocella pectinata	4—34
„ *lyra*	12
Nicella dichotoma	36—113
„ *carinata*	36—113
? *Plumigorgia (?) hydroides*	15—36
? *Isidoides (?) armata*	984

Pleurogorgia plana	1089	*Chrysogorgia anastomosans*	520—827
Metallogorgia melanotrichos	765—1394	„ *curvata*	1089
„ *macrospina*	1280	„ *rigida*	522
Chrysogorgia cupressa	90—252	„ *spec.* VERSL.	1165—1264
„ *spec.* VERSL.	969	*Radicipes pleurocristatus*	724 1301
„ *lata*	1901	„ *verrilli*	724
„ *spec.* VERSL.	595	*Acanella sibogae*	724—1570
„ *tetrasticha*	204	„ *rigida*	366—659
„ *pusilla*	250	„ *weberi*	450
„ *flexilis*	655—924	„ *verticillata*	750
„ *pentasticha*	520	*Ceratoisis philippinensis*	567—1264
„ *squarrosa*	900	„ *wrighti*	655
„ *orientalis*	918—924	„ *paucispinosa*	1755
„ *mixta*	1165—1264	„ *spec.* NUTT.	1165—1264
„ *intermedia*	250	*Peltastisis uniserialis*	411—827
„ *octogonos*	520	„ *cornuta*	918
„ *pendula*	1595	*Mopsea alba*	469
„ *sibogae*	204	„ *flava*	80
„ *geniculata*	560	*Isis hippuris*	22—45
„ *ramosa*	522	„ *reticulata*	13

In dieser Liste sind 291 Arten mit 3 Varietäten aufgezählt worden, die zu 67 Gattungen gehören. Also mehr als die Hälfte aller Gattungen der Ordnung ist im Malayischen Archipel vertreten, sowie sämtliche 12 Familien! Dies und die große Artenzahl zeigt, daß wir in der malayischen Region ein mächtiges Entwicklungszentrum der Gorgonarien zu sehen haben. Zwar ist die Zahl der Gattungen, welche auf diese Region beschränkt sind, nicht groß und beträgt nur 4 (*Rhabdoplexaura*, *Plumigorgia*, *Isidoides* und *Peltastisis*), um so größer dagegen ist die Zahl der Gattungen, welche im Malayischen Archipel ihre Hauptentwicklung genommen haben, und für welche diese Region als Entstehungszentrum gelten kann. Ich nenne folgende, vorwiegend dem Litoral angehörige Gattungen: *Machaerigorgia*, *Semperina*, *Solenocaulon*, *Paratitanideum*, *Suberogorgia*, *Melitodes*, *Mopsella*, *Acabaria*, *Euplexaura*, *Plexauroides*, *Echinogorgia*, *Brandella*, *Heterogorgia*, *Muricella*, *Pseudothesca* und *Discogorgia*. Auch von anderen Gattungen, welche größere Tiefen bewohnen, wie *Acanthogorgia*, *Caligorgia*, *Stachyodes*, *Metallogorgia*, *Chrysogorgia* sind aus dem Malayischen Archipel eine große Anzahl Vertreter bekannt. Die Beziehungen dieser Region mit den benachbarten sind sehr enge, indem man überall hin die Ausstrahlungen der Gattungen verfolgen kann.

Die Mehrzahl der Arten gehört dem Litoral an, und unter diesen überwiegen die Bewohner des flachen Litorals.

Von den Familien haben die stärkste Entwicklung aufzuweisen die *Briareidae*, *Suberogorgiidae*, *Melitodidae*, *Plexauridae* und vor allem die *Muriceidae*. Weniger stark entwickelt sind die *Primnoidae*, *Gorgonellidae*, *Chrysogorgiidae* und *Isididae* und am schwächsten die *Coralliidae* und *Gorgoniidae*. Von letzterer so artenreichen Familie sind nur 6 Vertreter bekannt, von denen 2 dazu unsicher sind. Sehr auffällig ist das Erscheinen von *Pseudopterogorgia*, eine Parallelgattung zu *Pterogorgia*, die eine typische Litoralgattung der Antillen darstellt. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die früheren Autoren nur durch die ungenügenden Kenntnisse über den Bau

dieser Formen zu einer Vereinigung der zentralamerikanischen mit den malayischen Arten gekommen sind, und daß hier Konvergenzerscheinungen vorliegen. Dementsprechend habe ich die beiden Gattungen getrennt.

20. **Australien** (mit Ausnahme der Süd- und Südostküste).

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Pseudosuberia genthi	fl. Litoral
Machaerigorgia orientalis	Litoral
Semperina australis	46
Solenocaulon tortuosum	22–92
„ *grayi*	92
Paratitanideum mjöbergi	24
Subergorgia verriculata	92
„ *suberosa*	7—92
Melitodes albitincta	22—37
„ *rugosa*	70–83
„ *thomsoni*	16
Mopsella textiformis	7–37
„ *clavigera*	9—26
„ *spinosa*	16
„ *aurantia*	Litoral
„ *zimmeri*	„
„ *dichotoma*	„
„ *kluzingeri*	fl. Litoral
„ *sanguinea*	„ „
Acabaria serrata	12—20
„ *gracillima*	14—75
„ *divaricata*	—
„ *japonica*	14—28
„ *australis*	—
Parisis fruticosa	110
„ *australis*	64
Clathraria akalyx	11–125
„ *atrorubens*	91
„ *elongata*	82
Euplexaura albida	11—16
„ *kükenthali*	22
„ *pendula*	fl. Litoral
„ *robusta*	24
„ *divergens*	92
? *Psammogorgia rectangularis*	15—22
Plexauroides praelonga	7–18
„ „ var. *cinerea*	4—18
„ *michaelseni*	11—12
„ *filiformis*	11—16
„ *rigida*	11—125
„ *simplex*	fl. Litoral
„ *multispinosa*	22
„ *mjöbergi*	22
„ *mikrodentata*	23
„ *heterospiculata*	20
Echinogorgia furfuracea	—
„ *pseudosassapo*	92
? „ *cerea*	2–5
? „ *flabellum*	110
? „ *monacanthus*	22
Echinomuricea indomalaccensis	9–38
Muricella umbraticoides	9—82
„ *tenera*	26—38
Anthogorgia divaricata	—
Plumarella penna	Litoral
? *Gorgonia nodulifera*	—
Juncella juncea f. typica	7—92
„ „ *f. gemmacea*	1—36
„ *fragilis*	7
Ellisella laevis	92
„ *maculata*	92
? *Scirpearia moniliformis*	—
Ctenocella pectinata	5—22
Gorgonella miniacea	110
„ *sanguinolenta*	113
Mopsea squamosa	55—63
„ *dichotoma*	70

Die 65 Arten dieser Region verteilen sich auf 26 Gattungen und 9 Familien. Auffällig ist, daß sämtliche Arten dem Litoral und zwar vorwiegend dem flachen Litoral angehören, doch kann das Fehlen von abyssalen Formen in dieser Region auch darauf beruhen, daß Untersuchungen der Gorgonarienfauna größerer Tiefen noch wenig angestellt sind.

Auf die Region beschränkt ist nur *Pseudosuberia* mit einer Art. Alle anderen Gattungen kommen auch, teilweise in denselben Arten, im Malayischen Archipel vor, mit Ausnahme der allerdings noch recht unsicheren *Psammogorgia*, so daß also sehr enge Beziehungen zwischen diesen beiden Regionen obwalten. Besondere Entwicklung haben in dieser Region die Gattungen *Mopsella* und *Plexauroides* genommen, während zahlreiche andere malayische Gattungen, nicht nur der Tiefsee, sondern auch des Litorals, nicht mehr hier vertreten sind.

So stellt sich also die Fauna dieser Region als eine im allgemeinen verarmte malayische Fauna dar, ohne eigene Charakterzüge. Am stärksten entwickelt sind die Familien der *Briareidae*, *Melitodidae* und *Plexauridae*, schwächer die *Muriceidae* und *Gorgonellidae*, ganz schwach die *Suberogorgiidae*, *Primnoidae* und *Isididae*, und von den *Gorgoniidae* ist nur ein ganz unsicherer Vertreter aufgeführt. Gänzlich fehlen die *Coralliidae*, *Acanthogorgiidae* und *Chrysogorgiidae*, also Tiefseebewohner.

Die scharfe Trennung der australischen Region in der von mir vorgenommenen Begrenzung gegenüber der Süd- und Südostküste des Kontinents kommt darin am besten zum Ausdruck, daß keine einzige Art und nur eine Gattung (*Mopsea*) beiden Gebieten gemeinsam sind. Während an der Südküste die große Mehrzahl der Arten der Familie *Primnoidae* angehört, fehlt diese den übrigen australischen Küsten völlig.

21. Philippinen.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Semperina rubra	—	*Acanthogorgia longiflora*	1280
Solenocaulon tubulosum	—	*Pseudopterogorgia luzonica* n. sp.	—
? *Mopsella sinuata*	fl. Litoral	*Juncella squamata*	—
Acabaria philippinensis	„ „	„ *fragilis*	18
Plexauroides philippinensis	33	? *Gorgonella cumingi*	—
Echinogorgia gracillima	—	„ *spinescens*	—
Echinomuricea philippinensis	—	*Chrysogorgia axillaris*	150—186
Muriceides fragilis	686	„ *geniculata*	150—186
? *Pseudothesea ramulosa*	217	*Ceratoisis philippinensis*	150

Diese Region ist auffallend artenarm. Von den 18 aufgezählten Arten kommen mehrere im Malayischen Archipel vor, und die 15 Gattungen sind sämtlich auch dort, meist in viel größerer Artenzahl, vertreten. Man kann daher wohl sagen, daß die Gorgonarienfauna der Philippinen eine stark verarmte, malayische Fauna ist, zu der sie in jeder Hinsicht gehört, da nicht ein einziges fremdes Element in ihr auftritt. Von den 9 Familien ist nur die der *Muriceidae* und die der *Gorgonellidae* etwas reichlicher mit je 4 Arten vertreten, von *Plexauridae* kommt nur eine Art vor, ebenso von *Acanthogorgiidae*, *Gorgoniidae* und *Isididae*. Gänzlich fehlen *Suberogorgiidae*, *Coralliidae* und *Primnoidae*.

Die Region ist deshalb gesondert aufgeführt worden, um festzustellen, ob und inwieweit sie einen Uebergang von der malayischen zur japanischen Region bildet.

22. Chinesisches Meer und Japan.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Solenocaulon chinense	—
„ *simplex*	55
Paragorgia arborea	774—801
? „ *regalis*	869—924
Suberogorgia verriculata	631
„ *köllikeri*	631
Kerocides koreni	631
Corallium japonicum	100—150
„ *boshuensis*	100—150
„ *sulcatum*	100—150
„ *elatus*	600
„ *konojoi*	600
„ *inutile*	100—150
„ *secundum*	—
„ *pusillum*	—
Pleurocoralloides confusum	—
„ *formosum*	—
Melitodes nodosa	631
„ *densa*	Litoral
„ *flabellifera*	„
„ „ var. *reticulata*	80—250
„ „ var. *cylindrata*	Litoral
„ *arborea*	—
? *Mopsella dichotoma*	86—247
Acabaria habereri	—
„ *undulata*	700
„ *tenuis*	80—600
„ *frondosa*	—
„ *modesta*	80—250
„ „ var. *abyssicola*	600
„ *corymbosa*	—
„ *japonica*	—
Parisis fruticosa	174—192
„ *minor*	631
„ *laxa*	—
Anthoplexaura dimorpha	15—20
Euplexaura anastomosans	50
„ *curvata*	—
„ *robusta*	—
„ *abictina*	—
„ *sparsiflora*	80—250
„ *crassa*	—
„ *pinnata*	114—174
„ *erecta*	110
„ *parciclados*	14—92
Paraplexaura verrucosa	—
„ *asper*	—
„ *spinosa*	50
„ *armata*	80—250
Eunicella pendula	100
„ *hendersoni*	250
? *Echinogorgia modesta*	Litoral
Echinomuricea petersoni	55
„ *coccinea*	18
Acamptogorgia arbuscula	631
Pseudobebryce hicksoni	188
Muriceides nigra	253
„ *cylindrica*	174
Anthomuricea aberrans	108
Menella indica	104
Brandella brunnea	188
? *Anthogorgia divaricata*	—
„ *japonica*	631
Calicogorgia granulosa	600
Muricella nitida	631
„ *umbraticoides*	66
„ *perramosa*	631
„ *complanata*	631
„ *abnormalis*	198
„ *brunnea*	174—193
? „ *flexuosa*	—
Elasmogorgia filiformis	104
„ *ramosa*	193
„ *mitsukurii*	128
Pseudothesea placoderma	188
Paracis pustulata	146—631
„ *squamata*	188
„ *spinifera*	188
„ *miyajimai*	—
„ *ijimai*	147
? *Discogorgia japonica*	188—191
? *Astrogorgia (?) sinensis*	—
Acanthogorgia japonica	80—250
„ *paradoxa*	174—247
„ *dofleini*	130
„ *augustiflora*	600
„ *multispina*	180
„ „ var. *iridescens*	110
„ *spissa*	58
„ *gracillima*	722

Acanthogorgia gracillima var. *lata*	732
„ *fusca*	188
„ *aspera*	64
„ *striata*	188
„ *procera*	—
Acalycigorgia grandiflora	20
„ *irregularis*	—
„ *densiflora*	—
„ *radians*	20
„ *inermis*	20—80
Plumarella dofleini	80—250
„ *cristata*	60—600
„ *serta*	80—250
„ „ var. *squamosa*	—
„ *acuminata*	330
„ *longispina*	604
„ *adhaerans*	180
„ *spicata*	780—1914
„ *spinosa*	99—882
„ „ var. *brevispina*	50
„ *rigida*	80—600
Primnoa resedaeformis var. *pacifica*	—
Caligorgia flabellum	188
„ „ var. *grandis*	570—700
„ *ramosa*	—
„ *elegans*	—
„ *tuberculata*	188—196
? *Primnoella delicata*	—
Thouarella (Euthouarella) hilgendorfi	180—2200
„ „ *typica*	180
„ „ *laxa*	400—700
„ „ *carinata*	730
„ „ *coronata*	147
Thouarella (Amphilaphis) parva	—
„ „ *superba*	52—79
? „ *alternata*	915
? „ *recta*	870—924
? „ *stricta*	60—79
Stenella doederleini	400—3375
Stachyodes megalepis	90—660
„ *compressa*	—
„ *irregularis*	—
Stachyodes biannulata	—
Calyptrophora kerberti	150—732
„ *japonica*	188—291
Arthrogorgia ijimai	869—1124
Leptogorgia beringi	600—1414
Juncella squamata	—
„ *fragilis*	—
„ *racemosa*	631
Ellisella plexauroides	—
„ *laevis*	—
„ *andamanensis*	18—75
Scirpearia rubra	631
„ *gracilis*	174—194
Gorgonella sanguinolenta	631
Chrysogorgia rotunda	732
„ *lata*	364—924
„ *pyramidalis*	145—600
„ *papillosa*	730
„ *minuta*	146
„ *dispersa*	—
„ *okinosensis*	366
„ *comans*	146
„ *flexilis*	997—1303
„ *debilis*	—
„ *versluysi*	732
„ *cavea*	640—752
„ *excavata*	660
„ *geniculata*	631
? „ *dichotoma*	174—189
? „ *agassizii*	924
„ *japonica*	3375
„ *pellucida*	100
Radicipes pleurocristatus	661—1057
„ *verrilli*	1034—3431
Acanella japonica	700
? „ *arbuscula*	1418
Ceratoisis profunda	3231
„ *squarrosa*	—
„ *japonica*	550
„ *philippinensis*	805
„ *paucispinosa*	400—631
Muricellisis echinata	730

In dieser Liste sind 166 Arten und 7 Varietäten aufgezählt, die zu 52 Gattungen gehören. Sämtliche Familien der Ordnung sind in dieser Region vertreten, am stärksten die *Muriceidae*, dann die *Acanthogorgiidae*, *Primnoidae*, *Coralliidae*, *Chrysogorgiidae*, *Isididae*, sehr viel schwächer die *Plexauridae*, *Gorgonellidae*, *Suberogorgiidae*, *Melitodidae* und *Briareidae*, und die *Gorgoniidae* weisen nur eine einzige Art auf.

MARINE BIOLOGICAL L... WOODS HOLE ... LIBRARY ... MASS

Von Gattungen, welche dieser Region eigentümlich sind, oder höchstens einen oder den anderen Vertreter bis in die nächstbenachbarte Region entsenden, sind zu erwähnen *Pleurocoralloides*, *Anthoplexaura*, *Paraplexaura*, *Elasmogorgia*, *Acalycigorgia*, *Arthrogorgia* und *Muricellisis*. Für diese 7 Gattungen kann die Region als Entstehungszentrum gelten.

Es fragt sich nun, woher kommen die übrigen Gattungen? Vergleichen wir diese Region mit den beiden südlich angrenzenden, der indischen und malayischen, so sehen wir eine sehr weit gehende Uebereinstimmung. Mit der malayischen Region hat sie gemeinsam etwa 37 Gattungen, es sind also, wenn wir die 7 autochthonen Gattungen berücksichtigen, nur 5 Gattungen, die nicht im Malayischen Archipel vorkommen. Relativ viel geringer ist die Zahl der identischen Arten in beiden Regionen, nämlich nur 28. Wir können daraus schließen, daß die Existenzbedingungen in beiden Regionen nicht unerhebliche Verschiedenheiten aufweisen, welche die Artumbildung begünstigt haben. Dafür spricht auch der Umstand, daß die chinesisch-japanischen Formen durchschnittlich in größeren Tiefen vorkommen als die malayischen. Auch ein Vergleich mit der vorderindischen Region ist lehrreich. Beide Regionen enthalten 29 gemeinsame Gattungen und 15 gemeinsame Arten. Da die vorderindische Region 53 Gattungen aufweist, so ist der Prozentsatz der beiden Regionen etwas geringer als beim Malayischen Archipel, und das gleiche ist bei den indischen Arten der Fall. Die Beziehungen sind daher stärker zur malayischen als zur vorderindischen Region, doch zeigt der Umstand, daß von 3 Gattungen (*Paraplexaura*, *Calicogorgia* und *Astrogorgia*) Vertreter nur in der indischen und japanischen, nicht aber in der malayischen Region vorkommen, daß auch direkte Beziehungen zwischen der indischen und der japanischen Region existieren.

Man könnte bei den innigen Beziehungen zwischen der japanischen und der malayischen Gorgonarienfauna erwarten, daß die zwischen beiden Regionen gelegenen Philippinen ein Uebergangsgebiet darstellten. Das ist aber nicht der Fall, vielmehr haben wir zunächst die überraschende Tatsache festzustellen, daß die Gorgonarienfauna der Philippinen auffällig artenarm ist, wenn sie auch mit allen Gattungen der malayischen Region zugehört. Wenn wir daran denken, daß im Malayischen Archipel 291 Arten in 67 Gattungen, in der chinesisch-japanischen Region 166 in 52 Gattungen, in den Philippinen aber nur 17 Arten in 14 Gattungen vorkommen, so können wir daraus nur schließen, daß eine Wanderung in größerem Umfange nicht über die Philippinen erfolgt sein kann. Als Hemmnis dürfte das sich hier ausdehnende Hochseeabyssal anzusprechen sein und die Wanderung muß längs der Küsten des asiatischen Kontinents erfolgt sein, natürlich mit Ausnahme der wenigen, rein abyssalen Formen. Dafür spricht auch der Umstand, daß die beiden philippinischen Gattungen *Semperina* und *Plexauroides* der japanischen Region fehlen und daß innerhalb der 11 gemeinsamen Gattungen nur 3 Arten in beiden Regionen identisch sind, daß diese 3 aber weit verbreitete, abyssale Formen sind.

Nun enthält die chinesisch-japanische Region aber noch andere höchst eigenartige Elemente, nämlich charakteristische Formen des Atlantischen, insbesondere des Nordatlantischen Oceans, wie *Paragorgia arborea*, *Primnoa resedaeformis*, *Acanella arbuscula* (deren Identifizierung allerdings nicht außer allem Zweifel steht) und *Caligorgia flabellum*. Die angebliche *Paramuricea procera* MOROFF gehört allerdings meiner Ansicht nach zu *Acanthogorgia*. Zu beachten ist noch, daß alle diese Formen dem Küstenabyssal zugehören. Um das Problem noch verwickelter zu

machen, erscheint an den japanischen Küsten auch eine *Primnoella*, also eine Gattung, welche sonst in den kalten Gewässern der südlichen Halbkugel vorkommt.

Für das Erscheinen nordatlantischer Charakterformen bei Japan ist nur die Erklärung möglich, daß sie ihren Weg über das arktische Gebiet genommen haben.

Schließlich mag noch auf die auffällige Tatsache hingewiesen werden, daß die Gattung *Eunicella*, die sonst nur im Atlantischen Ocean von der Südspitze Afrikas längs der afrikanischen Westküste bis ins Mittelmeer und die atlantischen Küsten Frankreichs und Englands vordringt, in 2 Arten in Japan vertreten ist.

23. Nördlicher Pacifischer Ocean.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Paragorgia arborea	629—681
Leptogorgia beringi	1914
Caligorgia compressa	—

Von diesen 3 Arten gehören die beiden ersten vorwiegend nordatlantischen Gattungen an, während die dritte als Einwanderer aus südlichen Gebieten des Pacifischen Oceans bis zu den Aleuten zu betrachten ist.

Wie ich schon bei Besprechung der arktischen Region gezeigt habe, verringert sich nach Norden zu die Zahl der Arten ganz rapid. Das Vorkommen zweier sonst nordatlantischer Gattungen, deren beide Vertreter auch noch weiter südlich in der japanischen Region vorkommen, läßt es als möglich erscheinen, daß an den Rändern der noch unerforschten arktischen Tiefsee ein Austausch dieser Formen zwischen dem Nordatlantischen und Nordpacifischen Ocean stattgefunden hat, wenn uns auch Vertreter dieser beiden Gattungen in der eigentlichen arktischen Region bis jetzt nicht bekannt sind.

24. Westliches Polynesien.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Solenopodium stechei var. *novaepommeraniae* n. v.	—	*Anthomuricea simplex*	—
Suberogorgia suberosa	19—41	*Brandella intricata*	71—265
„ *verriculata*	—	„ *gracilis*	88
Semperina köllikeri	165	„ *compressa*	83—92
Kerocides koreni	73—164	„ *rubra*	73—130
Melitodes nodosa	110—220	„ *flagellata*	—
? „ *virgata*	—	*Muricella nitida*	—
Wrightella tongaensis	—	„ *tenera*	73—130
Clathraria robusta n. sp.	—	„ *purpurea*	—
Psammogorgia geniculata	174	„ *flexilis*	73—130
„ *schoedei* n. sp.	—	„ *gracilis*	29—37
„ *nodosa* n. sp.	—	*Acanthogorgia spinosa*	47
Echinomuricea spinosa	74—164	„ *breviflora*	73—128
Acamptogorgia tuberculata	—	*Caligorgia ventilabrum*	162
		„ *modesta*	1075

Primnoella distans	990	*Scirpearia candida*	238
Thouarella (Euthouarella) moseleyi	1098	*Nicella flabellata*	73—130
Stenella gigantea	378—1098	„ *dichotoma*	110—220
Stachyodes studeri	1098	? *Trichogorgia constricta*	—
„ *allmani*	—	*Chrysogorgia expansa*	936—1080
Calyptrophora wyvillei	1098	„ *acanthella*	1080
„ *japonica*	1136	„ *axillaris*	1080
? *Gorgonia cribrum*	—	*Ceratoisis profunda*	4209
? „ *stenobrochis*	—	„ *grandiflora*	384—1116
? „ *arenata*	—	*Primnoisis ambigua*	18—116
Scirpearia gracilis	238	*Sclerisis pulchella*	1092

Aus Zweckmäßigkeitsgründen habe ich Polynesien in 2 Regionen geteilt, von denen die eine westlich vom 160° w. L. die große Hauptmasse der Inseln enthält, die andere östlich vom 160° w. L. besonders die Marquesas-Inseln und Hawai umfaßt.

Im westlichen Polynesien sind bis jetzt 51 Arten, darunter mehrere unsichere, gefunden worden, die zu 27 Gattungen gehören. Es fehlen völlig Vertreter der Familie *Coralliidae*. Von den anderen Familien sind die *Muriceidae* noch am reichlichsten vertreten, es folgen dann der Artenzahl nach die *Primnoidae*, *Chrysogorgiidae*, *Isididae*, *Gorgonellidae*, *Melitodidae* mit nur noch 3 Arten, *Acanthogorgiidae* und *Suberogorgiidae* mit je 2 Arten und die *Briareidae* und *Plexauridae* mit einer Art. Von den *Gorgoniidae* werden 3 neuseeländische, durchaus zweifelhafte Arten aufgeführt.

Ein Vergleich mit der Gorgonarienfauna der malayischen Region ergibt eine weitgehende Uebereinstimmung. Von den 27 Gattungen sind 22 auch im Malayischen Archipel vertreten mit 12 identischen Arten. Von den übrigen 5 Gattungen sind *Primnoella* und *Primnoisis* mit je einem Vertreter von der Subantarktis eingewandert, vielleicht auch die noch unsichere *Trichogorgia*. Die Gattung *Sclerisis* ist meiner Meinung nach mit *Primnoisis* zu vereinigen.

Wir können also die Gorgonarienfauna des westlichen Polynesiens ganz ebenso wie die der Philippinen als eine verarmte malayische bezeichnen, die einige subantarktische Elemente, vielleicht auch eine westamerikanische Form erhalten hat.

25. Oestliches Polynesien (Hawai und Marquesas-Inseln bis zu den Galapagos).

Liste der Arten und Fundortstiefen.

Erythropodium marquesarum	22—28	? *Paramuricea (?) hawaiensis*	927—1248
? *Paragorgia arborea*	744—801	*Anthomuricea tenuispina*	584—692
Kerocides koreni	168—388	? *Menella grandiflora*	366
? *Corallium secundum*	—	*Muricella tenera*	238—248
? *Melitodes tenella*	—	? *Cyclomuricea (?) flabellata*	71—335
Eunicella marquesarum n. sp.	20—25	? *Acanthogorgia ridleyi*	330—487
Echinomuricea brunnea	262—326	? *Caligorgia gilberti*	400—1600
? *Muriceides verrilli*	174—287	? *Thouarella (Amphilaphis) regularis)*	723—726
? „ *alba*	1394—1830	? „ *(Epithouarella) biserialis*	73—426
? „ *tenuis*	196	*Stenella helminthophora*	38—1830
? *Paramuricea (?) aequatorialis*	146	*Stachyodes dichotoma*	—

? *Stachyodes regularis*	—
? „ *angularis*	—
? „ *bowersii*	—
Calyptrophora agassizii	691
„ *japonica*	748—758
Pleurogorgia militaris	1171
Metallogorgia melanotrichos	183—1385
Chrysogorgia lata	385—703
„ *flexilis*	512—1253
„ *squarrosa*	414—1374
„ *geniculata*	—
? „ *arborescens*	726—915
? „ *curvata*	1759—1948
? „ *delicata*	536—1464
? *Chrysogorgia elegans*	518—617
? „ *flavescens*	1689—1978
? „ *spiculosa*	563—1464
? „ *stellata*	650—679
Iridogorgia superba	705—915
„ *bella*	742—925
? *Radicipes gibbosus*	302—858
? „ *spiralis*	242—258
? *Lepidisis longiflora (?)*	459—578
? *Acanella eburnea*	459—578
Ceratoisis flabellum	348—430
„ *paucispinosa*	540
? „ *grandis*	1264—1563

Die 49 in obiger Liste aufgeführten, in der Mehrzahl leider nicht sicher bestimmten Arten gehören zu 27 Gattungen und 10 Familien. Es fehlen vollkommen die Familien der *Gorgoniidae* und *Gorgonellidae*. Am stärksten vertreten sind die *Chrysogorgiidae* besonders in der Gattung *Chrysogorgia*, dann die *Isididae*, *Primnoidae* und *Muriceidae*, am schwächsten die *Plexauridae* und mit einer noch dazu zweifelhaften Art die *Melitodidae*. Fast alle Arten gehören dem Abyssal an.

Vergleichen wir die Fauna des östlichen mit dem des westlichen Polynesiens, so treten, wie zu erwarten, mancherlei Uebereinstimmungen, aber auch überraschende Differenzen auf.

Neu erscheint die Gattung *Erythropodium*. Zwar ist von dem westlichen Polynesien ein *Erythropodium salomonense* gemeldet worden, doch ist es durchaus zweifelhaft, ob die Form zu dieser Gattung gehört. Sonst ist *Erythropodium* nur noch von den Antillen bekannt. *Paragorgia* fehlt zwar dem westlichen Polynesien, ist aber aus der japanischen Region bekannt, und der Fundort Hawai liegt nicht allzuweit davon entfernt. Ob das von Dana aufgeführte *Corallium secundum* wirklich von Hawai stammt, ist nicht sicher. Von Muriceiden fehlen Westpolynesien die Gattungen *Echinomuricea*, *Muriceides*, *Menella* und *Cyclomuricea*, deren einzige Art bis jetzt auf Hawai beschränkt ist. Außerdem fehlen *Pleurogorgia*, *Metallogorgia*, *Iridogorgia*, *Radicipes*, *Lepidisis* und *Acanella*.

Andererseits hat Westpolynesien vor Ostpolynesien die Gattungen *Suberogorgia*, *Wrightella*, *Psammogorgia*, *Acamptogorgia*, *Brandella*, *Primnoella*, *Gorgonia*, *Nicella*, *Trichogorgia* und *Primnoisis* voraus.

Gemeinsam sind demnach beiden polynesischen Regionen nur 10 Gattungen, die fast alle abyssal und weit verbreitet sind.

Es fragt sich nun, welche Beziehungen die ostpacifische Region zu anderen Regionen hat, und da ist es in erster Linie die japanische Region, welche in Betracht kommt. Von den 27 Gattungen Ostpolynesiens sind 19 auch in der japanischen Fauna vertreten, so daß also beide Regionen sehr enge Beziehungen haben, wenn auch die Zahl der identischen Arten (2) nur ganz gering ist.

Die ostpolynesischen Gattungen, die nicht in der japanischen Region vertreten sind, fehlen sämtlich auch Westpolynesien, sie müssen also eine andere Herkunft haben. Nur eine ist

endemisch, nämlich die allerdings zweifelhafte *Cyclomuricea*, von den anderen ist *Erythropodium* die einzige Litoralgattung. Sie kommt in einer zweiten Art im Atlantischen Ocean, bei den Antillen vor. Alle anderen Gattungen sind abyssal und haben folgende Verbreitung: *Muriceides* (*Clematissa*) ist auch in dem südlichen Atlantischen Ocean zu Hause: die einzige von Nutting als *Verrucella bicolor* aufgeführte Form ist überhaupt keine *Gorgonellide*, wie Ch. Toeplitz (in Ms.) festgestellt hat, und daher in der Liste nicht mit aufgenommen, *Pleurogorgia* ist in einer zweiten Art malayisch, ebenso *Metallogorgia*, in der gleichen Art auch südatlantisch, *Iridogorgia* ist in 2 Arten hawaisch, in 2 anderen Arten antillisch. *Lepidisis* ist in 3 Arten von den Antillen bekannt, eine davon findet sich auch bei Hawai und eine vierte unsichere Art an der Westküste Zentralamerikas.

Wir können daraus nur den einen Schluß ziehen, daß zwischen Ostpolynesien und der Antillenregion gewisse Beziehungen vorhanden sind, indem *Erythropodium*, *Iridogorgia* und *Lepidisis* nur in diesen beiden Regionen vorkommen.

Clematissa und *Metallogorgia* dagegen sind vielleicht von Süden her in den Atlantischen Ocean vorgedrungen, da zwei Arten ersterer Gattung in Patagonien vorkommen, und *Metallogorgia* einen Fundort bei Ascension hat. Doch ist eine Wanderung über eine ehemalige zentralamerikanische Oceanverbindung auch für diese nicht ausgeschlossen.

26. Westküste Zentralamerikas und Kaliforniens.

Liste der Arten und Fundortstiefen.

? *Anthothela argentea*	1559
Euplexaura marki	—
Psammogorgia arbuscula	fl. Litoral
„ *fucosa*	—
„ *teres*	10–14
„ *gracilis*	—
„ *spauldingi*	Küstenabyssal
„ *simplex*	„
„ *torreyi*	„
„ *variabilis*	94—183
Anthomuricea argentea	1184
Heterogorgia verrucosa	fl. Litoral
„ *tortuosa*	„ „
„ *papillosa*	11—18
Muricella complanata	522
Elasmogorgia filiformis	137—245
Eumuricea acervata	—
„ *tubigera*	—
? „ *pusilla*	177
„ *hispida*	—
„ *squarrosa*	fl. Litoral
„ *horrida*	—
Muricea robusta	—
Muricea hebes	fl. Litoral
„ *aspera*	5—9
„ *albida*	fl. Litoral
„ *tenella*	9—16
„ *purpurea*	fl. Litoral
„ *echinata*	„ „
„ „ var. *flabellum*	„ „
„ *appressa*	5—9
„ „ var. *flaveseens*	fl. Litoral
„ *formosa*	5
„ *austera*	11—15
„ *retusa*	11—15
„ *fruticosa*	11—15
„ „ var. *miser*	fl. Litoral
„ *crassa*	Litoral
Acanthogorgia brevispina	850
? *Plumarella longispina*	350
Caligorgia kinoshitae	220—2472
„ *flabellum*	608—1272
Thouarella (Amphilaphis) abietina	3132
Stenella ramosa	824
„ *doederleini*	330—1408
Leptogorgia rubra	75

Leptogorgia fasciculata	—
„ *flexilis*	11—15
„ *dichotoma*	7
„ *pumila*	—
„ *rigida*	—
„ *alba*	—
„ „ var. *sulcata*	9
„ *diffusa*	—
„ *parva*	—
„ *aequatorialis*	—
„ *obscura*	—
„ *ramulosa*	—
„ *florae*	—
? „ *californica*	—
„ *caryi*	—
? „ *cuspidata*	—
? „ *labiata*	—
? „ *peruana*	—
? „ *sanguinea*	—
Gorgonia media	—
„ *agassizii*	—
„ *adamsii*	4—15
„ *rutila*	—
Gorgonia pulchra	11—15
„ „ var. *exilis*	—
„ *ventalina*	—
„ *tenuis*	—
„ *eximia*	11—15
„ *stenobrochis*	11—15
„ „ var. *engelmanni*	—
Eugorgia ampla	—
„ „ var. *purpurascens*	—
„ *nobilis*	11—15
„ „ var. *excelsa*	11—15
„ *bradleyi*	—
„ „ var. *alba*	—
„ *forreri*	—
„ *multifida*	11—15
„ *daniana*	11—15
„ *aurantiaca*	—
„ *rubens*	—
„ *querciformis*	—
? *Stenogorgia kofoidi (?)*	110—135
Phycogorgia fucata	fl. Litoral
? *Chrysogorgia fruticosa*	838
? *Lepidisis inermis*	850

Die Liste enthält 83 Arten und 7 Varietäten, die zu 21 Gattungen und 8 Familien gehören. Es fehlen Vertreter der *Suberogorgiidae*, *Coralliidae*, *Melitodidae* und *Gorgonellidae*. Am reichsten entwickelt sind *Muriceidae* und *Gorgoniidae*. Von *Plexauridae* hat nur die Gattung *Psammogorgia* ihre Entwicklung hier genommen. Von *Primnoidae* finden sich 6 Arten, von *Briareidae*, *Acanthogorgiidae*, *Chrysogorgiidae* und *Isididae* nur je eine Art.

Die Mehrzahl der Arten gehört dem flachen Litoral an, nur 12 Arten sind abyssal.

Charakteristisch für die Region ist die starke Entwicklung der Plexauridengattung *Psammogorgia*, der Muriceidengattungen *Eumuricea* und *Muricea*, sowie der Gorgoniidengattungen *Leptogorgia*, *Gorgonia* und *Eugorgia*. Für diese fast ausschließlich litoralen Gattungen kann die Region als Entstehungszentrum gelten.

Auffällig gering sind die Beziehungen zu Ostpolynesien, mit dem nur 8 Gattungen gemeinsam sind und keine Art identisch ist, dagegen hat die Region mit der japanischen 11 Gattungen mit 5 identischen Arten gemein. Die Beziehungen zur japanischen Region sind also viel enger als die zu Ostpolynesien.

Die Zusammensetzung ist danach folgende. 6 Gattungen sind endemisch oder doch hauptsächlich hier entwickelt, 11 Gattungen sind auch japanisch und von den übrig bleibenden 3 Gattungen ist *Anthothela*, eine sonst rein nordatlantische Gattung, noch fraglich, ebenso die eine Art *Stenogorgia*, und die Muriceidengattung *Heterogorgia* kommt in mehreren Arten im Litoral des Malayischen Archipels vor.

Wir kommen nunmehr zu einem Vergleiche der Gorgonarienfauna der Westküste mit der der Ostküste Zentralamerikas. NUTTING (1911), der eine Untersuchung darüber angestellt und auf alle Oktokorallen ausgedehnt hat, kommt zu dem Schlusse, daß die Beziehungen zwischen beiden jetzt durch Festland getrennten Regionen sehr enge sind. Dem habe ich auf Grund meiner Studien an der kalifornischen Küste widersprochen und halte meine Ansicht aufrecht. Wenn auch gewisse Beziehungen nicht geleugnet werden sollen, so sind sie doch keinesfalls so innige, wie man früher dargestellt hat.

Von Uebereinstimmungen sind folgende zu erwähnen. Zwischen Antillen und Ostpolynesien herrscht eine gewisse Beziehung durch das Vorkommen je einer Art *Erythropodium*. An der Westküste Zentralamerikas ist die Gattung bis jetzt nicht festgestellt worden. Ferner kommt die Gattung *Muricea*, welche ihre Hauptentwicklung mit 13 Arten an der pacifischen Küste genommen hat, in 4 Arten auch an der atlantischen Küste vor, *Eumuricea* hat 5 pacifische und 1 atlantische Art und das gleiche ist mit der allerdings sehr weit verbreiteten Gattung *Leptogorgia* der Fall, von der 19 Arten an der pacifischen, 8 Arten an der atlantischen Küste erscheinen. Ob *Gorgonia* mit 8 pacifischen Arten auch an der atlantischen Küste vertreten ist, erscheint fraglich, da sämtliche bis dahin zu dieser Gattung gerechnete atlantische Arten höchst unsicher sind. Je einen Vertreter hat die Gattung *Stenogorgia* aufzuweisen; von der pacifischen Art (*St. kofoidi*) ist es aber nicht ganz sicher, ob sie zur Gattung gehört. Das Vorkommen einer abyssalen *Chrysogorgia* auf der pacifischen Seite hat nichts Beweiskräftiges, da diese Gattung nahezu kosmopolitisch ist. Ob die sonst nur in dem atlantischen Teil vorkommende Gattung *Lepidisis* einen Vertreter im Pacifischen Ocean hat, ist bei der ungenügenden Beschreibung dieser Art noch nicht ausgemacht, wenn auch wahrscheinlich.

Wir sehen also, daß Beziehungen beider zentralamerikanischer Regionen sicher vorhanden, daß diese aber durchaus nicht besonders innige sind. Man muß nur bedenken, daß z. B. die Gattung *Leptogorgia* auch sonst sehr weit verbreitet ist, und daß für einige Formen Zweifel an der Zugehörigkeit nicht zu unterdrücken sind. Immerhin müssen wir einen ehemaligen direkten Zusammenhang beider Meeresgebiete annehmen, der aber nicht genügend geeignet gewesen sein kann, um einer größeren Anzahl von Formen den Austausch zu ermöglichen. Gerade die charakteristischen Gattungen kommen nur an einer oder der anderen Küste vor. So findet sich keine der Plexauridengattungen Westindiens im pacifischen Gebiete wieder, so fehlt die Familie der *Briareidae* mit Ausnahme einer zweifelhaften *Anthothela*, so fehlen die Gattungen *Rhipidogorgia*, *Pterogorgia*, *Xiphigorgia* und *Hymenogorgia*, während andererseits *Psammogorgia*, sowie viele *Muriceidae*-Gattungen keine atlantisch-amerikanischen Vertreter haben. So erhebliche Differenzen zeugen für eine tiefe, durch eine lange Trennung bedingte Verschiedenheit beider Regionen, was durch das Fehlen identischer Arten in beiden Meeresgebieten bekräftigt wird.

Zusammenfassung.

Aus dem Vergleich der 26 hier aufgestellten Regionen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die im tropischen Gebiete gelegenen Regionen haben die größte Artenzahl aufzuweisen, insbesondere die malayische mit 291 Arten, die vorderindische mit 142 und die atlantisch-zentralamerika-

nische mit 119 Arten. Sehr artenreich ist auch die chinesisch-japanische Region mit 166 Arten.

2. In den gemäßigten Regionen nimmt die Artenzahl beträchtlich ab, um in den kalten Gebieten ganz gering zu werden, so finden sich im Nordpolargebiet nur noch 4 Arten, während im Südpolargebiet 22 Arten vorkommen.
3. Vom Aequator nach den Polen zu nehmen die litoralen Formen, besonders die des flachen Litorals, immer mehr ab, um schließlich völlig zu verschwinden und nur abyssale Arten sind noch vorhanden.
4. Von Bipolarität ist keine Spur vorhanden, es fehlen nicht nur bipolare Arten, sondern auch bipolare Gattungen, und von den 4 Familien, welche in der Arktis je einen Vertreter haben, tritt nur eine einzige auch in der Antarktis auf.
5. Die Beziehungen der einzelnen Regionen zueinander hängen wesentlich von den Meeresströmungen ab. So sehen wir, daß z. B. die Bermudas ihre Gorgonarienfauna so gut wie ausschließlich durch den Antillenstrom von den Antillen bezogen haben, oder daß japanische Gorgonarien durch den Kuro-Schiwo bis an die Westküste Nordamerikas gelangt sind, oder daß subantarktische Arten längs der Küsten Südamerikas weit nach Norden gelangen.
6. Die Beweise für ehemalige Verbindungen einzelner Regionen über jetzige Landmassen sind ziemlich dürftig. Wohl existieren bestimmte Beziehungen zwischen den Regionen zu beiden Seiten Zentralamerikas, doch sind diese keineswegs sehr ausgesprochen. Die behaupteten Beziehungen zwischen Mittelmeer- und indischen Region muß ich sogar in Abrede stellen, vielmehr hat das Mittelmeer seine Gorgonarienfauna ausschließlich vom Atlantischen Ocean her erhalten.

Kap. 3: Die Verbreitung der Gattungen und Familien.

Nachdem wir im vorhergehenden Kapitel die Verbreitung der Gorgonarien in den einzelnen Regionen, also mehr von geographischen Gesichtspunkten aus untersucht haben, wollen wir uns nunmehr einer kritischen Untersuchung von mehr zoologischem Standpunkte aus zuwenden und die Verbreitungsbezirke der einzelnen Gattungen und Familien feststellen.

Zunächst soll eine Tabelle der Verteilung der Gattungen auf die einzelnen Regionen gegeben werden.

A. Tabelle der Verbreitung der Gattungen in den einzelnen Regionen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Ostküste von Nordamerika	Ostküste von Zentralamerika	Ostküste von Südamerika	Oestliche atlantische Inseln nördlich des Aequators	Atlantische Inseln südlich des Aequators	Westküste von Afrika	Mittelmeer	Atlantische Küsten von Europa	Arktis	Antarktis	Subantarktische Inseln	Südküste von Südamerika	Südküste von Afrika	Süd- und Südostküste von Australien	Ostküste von Afrika	Inseln des westlichen indischen Oceans	Rotes Meer	Küsten von Vorderindien	Malayischer Archipel	Australien	Philippinen	Chinesisches Meer und Japan	Nördlicher pacifischer Ocean	Westliches Polynesien	Oestliches Polynesien	Westküste von Zentralamerika von Peru bis Kalifornien
	Atlantische Regionen								Polare Regionen			Südküsten der Kontinente			Indopacifische Regionen											
I. Briareidae																										
1. *Erythropodium*		+																							+	
2. *Solenopodium*																	+		+					+		
3. *Anthothela*	+							+	? +										+							? +
4. *Briareum*		+																								
5. *Pseudosuberia*																				+						
6. *Machaerigorgia*																			+	+						
7. *Semperina*																			+	+	+			+		
8. *Solenocaulon*																		+	+	+	+	+				
9. *Paragorgia*	+							+	? +									? +	? +			+	+		? +	
10. *Titanideum*	+	? +																								
11. *Paratitanideum*																			+	+						
12. *Suberia*			+									+	+													
13. *Spongioderma*													+													
14. *Diodogorgia*		+																								
15. *Iciligorgia*		+																								
Anhang:																										
Gen. inc. sedis																										
16. *Stereogorgia*															+											
II. Suberogorgiidae																										
17. *Suberogorgia*															+	+		+	+	+		+		+		
18. *Keroeides*																		+	+			+		+	+	
III. Coralliidae																										
19. *Corallium*				+			+	+			? +					+		+	+			+			? +	
20. *Pleurocoralloides*																						+				
IV. Melitodidae																										
21. *Melitodes*													+			+		+	+	+		+		+	? +	
22. *Mopsella*															+				+	+	+	? +				
23. *Wrightella*													+			+			+					+		
24. *Acabaria*													+		+		+	+	+	+	+	+				
25. *Parisis*																+		+	+	+		+				
26. *Clathraria*																	+	+	+	+				+		
V. Plexauridae																										
27. *Anthoplexaura*																						+				
28. *Euplexaura*													+			+	? +	+	+	+		+		+		+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Ostküste von Nordamerika	Ostküste von Zentralamerika	Ostküste von Südamerika	Oestliche atlantische Inseln nördlich des Aequators	Atlantische Inseln südlich des Aequators	Westküste von Afrika	Mittelmeer	Atlantische Küsten von Europa	Arktis	Antarktis	Subantarktische Inseln	Südküste von Südamerika	Südküste von Afrika	Süd- und Südostküste von Australien	Ostküste von Afrika	Inseln des westlichen indischen Oceans	Rotes Meer	Küsten von Vorderindien	Malayischer Archipel	Australien	Philippinen	Chinesisches Meer und Japan	Nördlicher pacifischer Ocean	Westliches Polynesien	Oestliches Polynesien	Westküste von Zentralamerika von Peru bis Kalifornien
	Atlantische Regionen								Polare Regionen			Südküsten der Kontinente			Indopacifische Regionen											
29. *Rhabdoplexaura*																			+							
30. *Plexaurella*		+																								
31. *Psammogorgia*													?+							?+				+		+
32. *Plexaura*		+																								
33. *Pseudoplexaura*		+																								
34. *Plexauropsis*		+																								
35. *Eunicea*		+	+																							
36. *Plexauroides*															+			+	+	+	+					
37. *Paraplexaura*																		+				+				
38. *Eunicella*				+		+	+	+					+									+			+	
VI. Muriceidae																										
39. *Muricea*		+																								+
40. *Menacella*																?+		+	+							+
41. *Elasmogorgia*																+		+	+			+				+
42. *Eumuricea*		+																?+								+
43. *Acis*		+																								
44. *Scleracis*		+																								
45. *Paracis*																+		+	+			+				
46. *Muriceides*				+	+	+						+	+					+	+		+	+			+	
47. *Anthomuricea*																			+			+				+
48. *Muricella*												+				+	+	+	+	+		+		+	+	+
49. *Anthogorgia*																+		+	+	+				+	+	
50. *Calicogorgia*																		+				+				
51. *Menella*																		+	+			+			?+	
52. *Echinomuricea*																?+		+	+	+	+	+		+	+	
53. *Acamptogorgia*																+		+	+			+		+		
54. *Paracampto-gorgia*				+			+																			
55. *Echinogorgia*																+		+	+	+	+	+				
56. *Pseudobebryce*																+		+	+			+				
57. *Bebryce*		+		+			+	+																		
58. *Placogorgia*		+		+																						
59. *Discogorgia*																		+	+			+				
60. *Lepidomuricea*																		+								
61. *Brandella*																+			+			+		+		
62. *Villogorgia*		+																								
63. *Paramuricea*	+	+		+	+	+	+	+				+														
64. *Pseudothesea*																		+	+		+	+				
65. *Heterogorgia* Gen. dub.																		+	+							+
66. *Astrogorgia*																		+				+				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Ostküste von Nordamerika	Ostküste von Zentralamerika	Ostküste von Südamerika	Oestliche atlantische Inseln nördlich des Aequators	Atlantische Inseln südlich des Aequators	Westküste von Afrika	Mittelmeer	Atlantische Küsten von Europa	Arktis	Antarktis	Subantarktische Inseln	Südküste von Südamerika	Südküste von Afrika	Süd- und Südostküste von Australien	Ostküste von Afrika	Inseln des westlichen indischen Oceans	Rotes Meer	Küsten von Vorderindien	Malayischer Archipel	Australien	Philippinen	Chinesisches Meer und Japan	Nördlicher pacifischer Ocean	Westliches Polynesien	Oestliches Polynesien	Westküste von Zentralamerika von Peru bis Kalifornien
	Atlantische Regionen								Polare Regionen			Südküsten der Kontinente			Indopacifische Regionen											
67. *Acanthomuricea*																			+							
68. *Cyclomuricea*																									+	
69. *Filigella*			+																							
VII. **Acanthogorgiidae**																										
70. *Acanthogorgia*	+	+		+				+			+	+	+			+		+	+		+	+		+	+	+
71. *Acalycigorgia*																						+				
VIII. **Primnoidae**																										
72. *Primnoides*											+															
73. *Plumarella*		+										+		?+		+		+	+	+		+				+
74. *Pseudoplumarella*														+		+			+							
75. *Primnoa*	+							+	+													+				
76. *Caligorgia*		+		+			+	+		+				+		+		+	+			+	+	+	+	+
77. *Primnoella*		+	+							+	+	+		+								+		+		
78. *Thouarella*			+		+					+	+		+									+				
a) *Euthouarella*										+					+			+	+			+		+		
b) *Amphilaphis*					+					+	+			+								+			+	+
c) *Parathouarella*										+	+	+	+													
d) *Epithouarella*					+						+	+													+	
79. *Stenella*		+		+	+			+			+							+	+			+		+	+	+
80. *Callozostron*										+																
81. *Stachyodes*		+		+				+		+				+		+		+	+			+		+	+	
82. *Calyptrophora*				+				+								+			+			+		+	+	
83. *Arthrogorgia*																						+				
IX. **Gorgoniidae**																										
84. *Lophogorgia*				+		+					+		+					?+								
85. *Leptogorgia*	+	+	+	+		+	+				+	+	+		?+	?+		?+		?+		+	+			+
86. *Gorgonia*		?+					?+									?+			?+	?+				?+		+
87. *Eugorgia*		+											?+													+
88. *Stenogorgia*	+	+		+		+		+	+										+							?+
89. *Rhipidogorgia*		+																								
90. *Pterogorgia*		+	+																							
91. *Pseudopterogorgia*																		+	+		+					
92. *Xiphigorgia*		+																								
93. *Phyllogorgia*		+	+																							
94. *Phycogorgia*																										+
X. **Gorgonellidae**																										
95. *Junceella*		+	+													+	+	+	+	+	+	+				
96. *Ellisella*		?+														+		+	+	+		+				

	1 Ostküste von Nordamerika	2 Ostküste von Zentralamerika	3 Ostküste von Südamerika	4 Oestliche atlantische Inseln nördlich des Aequators	5 Atlantische Inseln südlich des Aequators	6 Westküste von Afrika	7 Mittelmeer	8 Atlantische Küste von Europa	9 Arktis	10 Antarktis	11 Subantarktische Inseln	12 Südküste von Südamerika	13 Südküste von Afrika	14 Süd- und Südostküste von Australien	15 Ostküste von Afrika	16 Inseln des westlichen indischen Oceans	17 Rotes Meer	18 Küsten von Vorderindien	19 Malayischer Archipel	20 Australien	21 Philippinen	22 Chinesisches Meer und Japan	23 Nördlicher pacifischer Ocean	24 Westliches Polynesien	25 Oestliches Polynesien	26 Westküste von Zentralamerika von Peru bis Kalifornien
	Atlantische Regionen								Polare Regionen			Südküsten der Kontinente			Indopacifische Regionen											
97. *Scirpearia*		+		+			?+						+			+	+	+	+	+		+		+		
98. *Ctenocella*																		+	+	+						
99. *Nicella*		+		+		+										+		+	+					+		
100. *Gorgonella*																+	+	+	+	+	+	+				
Gen. dub. ac. inc. sed.																										
101. *Hicksonella*													+													
102. *Isidoides*																			+							
103. *Plumigorgia*																			+							
XI. **Chrysogorgiidae**																										
104. *Trichogorgia*													+											?+		
105. *Riisea*		+																								
106. *Pleurogorgia*																			+						+	
107. *Metallogorgia*					+														+						+	
108. *Chrysogorgia*	+	+	+					+				+			+			+	+		+	+		+	+	+
109. *Iridogorgia*		+																							+	
110. *Radicipes*	+			+				+	+						+			+	+			+			+	
XII. **Isididae**																										
111. *Isidella*							+	+																		
112. *Lepidisis*		+																							?+	?+
113. *Acanella*	+	+		+				+	+			+			+			+	+			+			+	
114. *Ceratoisis*	+	+		+				+			+					+		+	+		+	+		+	+	
115. *Peltastisis*																			+							
116. *Primnoisis*			+							+	+		+											+		
117. *Mopsea*										?+				+					+	+						
118. *Muricellisis*																						+				
119. *Isis*																		+	+							
120. *Chelidonisis*				+				+					+													
Gen. dub.																										
121. *Sclerisis*																								+		
122. *Notisis*										+																

B. Die Verbreitung der einzelnen Gattungen und Familien

1. Fam. *Briareidae.*

Verbreitungskarte 1.

1. Gatt. *Erythropodium.*

Die beiden sicheren Arten dieser Gattung haben in den Antillen und den Marquesas-Inseln zwei durch die Landmasse des amerikanischen Kontinents voneinander getrennte Verbreitungsgebiete. Da beide Arten im flachen Litoral tropischer Regionen vorkommen, ist eine Wanderung um die Südspitze Südamerikas herum auszuschließen (Karte 1) und es bleibt nur die Annahme einer ehemaligen Verbindung beider Meeresgebiete über die jetzige zentralamerikanische Landmasse hinweg übrig. Von den anderen zu dieser Gattung gerechneten Arten dürfte nur für *E. salomonense* die Möglichkeit gegeben sein, daß sie dazu gehört; deren Verbreitungsgebiet sind die Salomons-Inseln (Chagos-Archipel).

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral bis ins mittlere Litoral (28 m) hinein.

2. Gatt. *Solenopodium.*

Auch diese Gattung hat nur 2 sichere Arten aufzuweisen, die beide dem tropischen, oberen Litoral des Indopacifischen Oceans angehören. Allerdings sind ihre Fundorte: Rotes Meer und Banda-Inseln sehr weit voneinander entfernt, doch dürfte die Einheitlichkeit des Verbreitungsbezirks der Gattung durch die Auffindung dazwischen liegender, neuer Fundorte noch festgestellt werden. Die unsichere Art *S. excavatum* stammt von den Obi-Inseln, also ebenfalls von den Molukken. Neuerdings habe ich eine Varietät der Molukkenart von Neu-Pommern feststellen können.

Tiefenvorkommen: Oberes Litoral.

3. Gatt. *Anthothela.*

Die Verbreitung von *Anthothela* mit einer einzigen sicheren Art ist im Nordatlantischen Ocean erfolgt, und zwar sowohl an der Westküste Norwegens wie an der Ostküste Nordamerikas bis Neu-Fundland. Eine unsichere Art *A. argentea* stammt von der Westküste Zentralamerikas aus der Uebergangszone.

Tiefenvorkommen: Küstenabyssal.

4. Gatt. *Briareum.*

Mit einer sicheren und einer unsicheren Gattung; hat eine eng begrenzte Verbreitung im karaibischen Meere.

Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral.

5. Gatt. *Pseudosuberia.*

Mit einer Art, ist von einem Fundort der australischen Region bekannt.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

6. Gatt. *Machaerigorgia.*

Mit einer Art, deren Verbreitung auf die Torresstraße, Nordwestaustralien und den Malayischen Archipel begrenzt ist.

Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral.

7. Gatt. *Semperina.*

Der Verbreitungsbezirk dieser Gattung reicht von den Philippinen über den Malayischen Archipel und Nordwestaustralien bis nördlich von Neu-Seeland. Da von den 5 Arten im Malayischen Archipel 4 vorkommen, darf dieser als das Entstehungszentrum der Gattung gelten.

Tiefenvorkommen: Im Litoral und Küstenabyssal: eine Art (*S. macrocalyx*) kommt in der Uebergangszone vor.

8. Gatt. *Solenocaulon.*

Von den 10 Arten kommen 6 im Malayischen Archipel vor, der als Entstehungszentrum in Betracht kommt. Eine Art kommt nur bei den Philippinen vor, zwei andere sind nur im Chinesischen Meer gefunden worden. Drei Arten des Malayischen Archipels finden sich auch in der australischen Region wieder, und zwei andere gehen westwärts bis Ceylon (*S. sterroklonium*) und zum Persischen Golf (*S. tortuosum*). Eine Art kommt nur im Meerbusen von Bengalen und bei den Malediven vor (*S. ramosum*).

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im mittleren Litoral, von wo eine Art (*S. querciforme*) tief ins Küstenabyssal bis 828 m vordringt.

9. Gatt. *Paragorgia.*

Die einzige sichere Art hat ein weites Verbreitungsgebiet im Nordatlantischen Ocean, sowohl an den nordamerikanischen wie nordeuropäischen Küsten und kommt außerdem im Nordpacifischen Ocean, bei Japan sowie bei Hawai vor. Zwei weniger gut bekannte Arten, die aber wohl auch zu dieser Gattung gehören dürften, sind bei Japan, sowie im Indischen Ocean und Malayischen Archipel gefunden worden. Der Verbreitungsbezirk der Gattung ist also nach unseren jetzigen Kenntnissen ein diskontinuierlicher.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, bis ins tiefe Litoral aufsteigend.

10. Gatt. *Titanideum.*

Die einzige Art ist bis jetzt nur von der Küste von Karolina bekannt, kommt aber vielleicht auch in der südlich daran grenzenden Antillenregion vor.

Tiefenvorkommen: Im Litoral.

11. Gatt. *Paratitanideum.*

Mit 2 Arten, ist indopacifisch und zwar vom Malayischen Archipel und von Nordwestaustralien stammend.

Tiefenvorkommen: Flaches bis mittleres Litoral.

12. Gatt. *Suberia.*

Südatlantisch. Eine Art stammt von Montevideo und der Ostküste Patagoniens, die andere Art von Südafrika.

Tiefenvorkommen: Im mittleren Litoral.

13. Gatt. *Spongioderma.*

Alle drei Arten kommen an der südafrikanischen Küste vor.

Tiefenvorkommen: An der Grenze von mittlerem und tieferem Litoral.

14. Gatt. *Diodogorgia.*

Die beiden Arten haben ihren Fundort im Golfe von Mexiko und bei den Antillen aufzuweisen.

Tiefenvorkommen: Im Litoral.

15. Gatt. *Iciligorgia.*

Beide Arten sind im karaibischen Meere gefunden worden.

Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral.

Die Verbreitung der Familie Briareidae.

Es lassen sich 2 Mittelpunkte stärkster Anhäufung der Fundorte feststellen, im karaibischen Meere und im Malayischen Archipel. In ersterer Region finden sich die von mir als Briareumgruppe bezeichneten Gattungen, in letzterer die der Semperinagruppe (siehe p. 31). Von der Briareumgruppe ist *Titanideum* etwas nach Norden (Karolina) verbreitet, während *Suberia* und *Spongioderma* südatlantisch sind. Eine einzige Gattung, *Erythropodium*, ist atlantisch und indopacifisch zugleich, alle anderen Gattungen beider Gruppen sind entweder nur atlantisch oder nur pacifisch.

Ganz außerhalb der beiden Gruppen stehen die nordatlantischen Gruppen *Anthothela* und *Paragorgia*, die eine gesonderte Entstehung genommen haben, und von denen die letztere auch im Nordpacifischen, sowie im Indischen Ocean vorkommt.

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im Litoral. Im flachen und mittleren Litoral kommen 11 Gattungen vor, zwei weitere (*Solenocaulon* und *Semperina*) dringen mit einzelnen Arten ins Küstenabyssal vor, und nur die beiden stammesgeschichtlich und geographisch isolierten Gattungen *Anthothela* und *Paragorgia* sind rein küstenabyssale Gattungen.

Anhangsweise soll hier die Verbreitung der Gattung *Stereogorgia* besprochen werden, deren systematische Stellung noch unsicher ist.

Stereogorgia ist bis jetzt nur in einer Art im Indischen Ocean und zwar an der Ostküste Afrikas gefunden worden.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal.

2. Fam. *Suberogorgiidae.*

Verbreitungskarte 2.

1. Gatt. *Suberogorgia.*

Alle 8 sicheren Arten kommen im Malayischen Archipel vor, der als Entstehungszentrum zu betrachten ist. Das Verbreitungsgebiet der einzelnen Arten ist meist ein recht weites und erstreckt sich bis Zansibar, Ceylon, Japan, Westpolynesien und Australien (Karte 2).

Tiefenvorkommen: Im Litoral und Küstenabyssal.

2. Gatt. *Kerocides.*

Die einzige Art hat einen weiten Verbreitungsbezirk mit dem Malayischen Archipel als Mittelpunkt, bis zu den Andamanen und Ceylon, Japan, Hawai und Funafuti reichend.

Tiefenvorkommen: Im tiefen Litoral und Küstenabyssal.

Die Verbreitung der Familie Suberogorgiidae.

Der Wohnbezirk liegt im tropischen Indopacifischen Ocean mit dem Malayischen Archipel als Mittelpunkt, westwärts bis Ceylon und Zansibar, nördlich bis Japan, bis Hawai, östlich bis Funafuti und südlich bis Queensland reichend.

Tiefenvorkommen: Litoral und Küstenabyssal.

3. Fam. *Coralliidae.*

Verbreitungskarte 3.

Eine Revision der Familie steht noch aus, um aber für die nachfolgenden tiergeographischen Betrachtungen eine leidlich sichere systematische Grundlage zu haben, will ich versuchen, eine vorläufige Revision, soweit sie sich ohne eigene Untersuchungen überhaupt durchführen läßt, in ihren Hauptzügen voranzustellen.

Diagnose: „Scleraxonier von baumförmiger oder strauchförmiger, oft abgeplatteter Gestalt, mit harter, ungegliederter Achse, die aus einzelnen durch Kalksubstanz fest verkitteten Scleriten besteht. Die Polypen stehen allseitig, oder auf nur einer Fläche, oder nur seitlich, und sind stets in Kelche zurückziehbar. Ein Dimorphismus der Polypen ist vorhanden: die Zooide sind zwischen den Polypen angeordnet und sehr klein. Die Ge-

schlechtsprodukte entstehen entweder in den Polypen oder in den Zooiden. In der verschieden dicken Rinde liegen kleine Gürtelstäbe von Achterform, sowie bedornte Spindeln und eigentümliche, opernglasähnliche Doppelbildungen parallel aneinander gelagerter Keulen, mitunter auch breite, nach außen zu bedornte Platten. Rot, auch gelb und weiß.

Indopacifischer und Atlantischer Ocean, tiefes Litoral und Abyssal bis 4026 m Tiefe."

2 Gattungen mit 18 Arten.

Gruppierung der Gattungen.

I. Rindenscleriten Gürtelstäbe, auch Doppelkeulen, Kreuze und Spindeln: 1. *Corallium*.
II. Rindenscleriten keine Gürtelstäbe und Doppelkeulen, sondern Spindeln, Platten und unregelmäßige Formen: 2. *Pleurocoralloides*.

1. Gatt. *Corallium* Lam.

„Verzweigung allseitig oder in einer Ebene. Die Polypen sind auf einer Fläche und den Seiten oder allseitig angeordnet. Die Rindenscleriten sind sehr kleine Gürtelstäbe, meist von Achterform, sowie Doppelkeulen, auch Kreuze und gelegentlich Spindeln. Rot, gelblich, weiß."

16 Arten.

Spec. typ.: *Corallium rubrum* L.

Mittelmeer, atlantischer und indopacifischer Ocean.

Tiefenvorkommen: Im tiefen Litoral und Küstenabyssal. Zwei Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie, eine davon dringt bei Ferro mit 4026 m Tiefe ins Hochseeabyssal ein.

Bestimmungstabelle der Arten.

1. { Die Polypen stehen allseitig — 2.
   { Die Polypen stehen nur auf der Vorderfläche — 4.

2. { Verzweigung allseitig — 3.
   { Verzweigung in einer Ebene: 3. *C. stylasteroides*.

3. { Die Rindenscleriten sind fast ausschließlich Achter: 1. *C. rubrum*.
   { Die Rindenscleriten sind fast ausschließlich Doppelkeulen, außerdem Sechser: 2. *C. inutile*.

4. { Unter den Scleriten finden sich keine Spindeln — 5.
   { Unter den Scleriten finden sich Spindelformen — 9.

5. { Unter den Scleriten kommen Doppelkeulen vor — 6.
   { Doppelkeulen fehlen: 9. *C. japonicum*.

6. { Die Scleriten sind Doppelkeulen und Gürtelstäbe — 7.
   { Es finden sich außerdem Kreuzformen: 8. *C. pusillum*.

7. { Die Gürtelstäbe sind Achter: 4. *C. johnsoni*.
   { Die Gürtelstäbe sind Siebener und Sechser — 8.
   { Die Gürtelstäbe sind Achter, Siebener und Sechser: 7. *C. konojoi*.

8. { Die Endzweige entspringen direkt von den Hauptästen: 5. *C. secundum.*
Die Endzweige entspringen von Seitenästen: 6. *C. clatius.*

9. { Die Spindeln sind klein und auf die Polypen beschränkt — 10.
Die Spindeln sind meist groß und kommen auch in der Rinde vor — 11.

10. { Die Achter sind 0,08 mm lang: 10. *C. reginae.*
Die Achter sind 0,06—0,07 mm lang: 11. *C. halmaheirense.*

11. { Es finden sich 3 verschiedene Scleritenformen, Achter, Doppelkeulen und Spindeln: 12. *C. variabile.*
Es finden sich 5 verschiedene Scleritenformen, Achter, Doppelkeulen, Spindeln, Kreuze und unregelmäßige Formen — 12.

12. { Farbe der Rinde hellgelb — 13.
Farbe der Rinde hellrot: 16. *C. sulcatum.*

13. { Farbe der Polypenkelche hellgelb: 13. *C. boshuensis.*
Farbe der Polypenkelche orange: 14. *C. maderense.*
Farbe der Polypenkelche hellrot: 15. *C. tricolor.*

2. Gatt. *Pleurocoralloides* Moroff.

„Verzweigung allseitig oder in einer Ebene. Die Rindenscleriten sind große Spindeln und daraus hervorgegangene Platten. Die Rinde ist sehr dünn. Rot. Polypen gelb."

2 Arten.

Spec. typ.: *Pleurocoralloides formosum* Moroff.

Beide Arten dieser Gattung stammen von Japan aus der Sagamibai.

Tiefenvorkommen: Nicht angegeben, wahrscheinlich tiefes Litoral oder Küstenabyssal.

Die Verbreitung der Familie Coralliidae.

Die Familie ist in ihrer Verbreitung im wesentlichen auf das Warmwassergebiet des Indopacifischen und Atlantischen Oceans beschränkt. Die meisten Arten werden von Japan gemeldet. Die übrigen indopacifischen Arten stammen von einem Gebiete, das von Mauritius über Vorderindien bis zu den Molukken reicht. Im Atlantischen Ocean ist die Hauptverbreitung in der Nähe der westafrikanischen Inseln, Cap Verden und Madeira erfolgt, von wo eine Art bis ins Mittelmeer, eine zweite bis zum Golf von Biskaya, eine dritte bis zur irischen Küste vordringt. Eine ältere Angabe von Dana, derzufolge eine Art (*C. secundum*) vom subantarktischen Gebiete stammen soll, ist höchst zweifelhaft und daher nicht berücksichtigt (Karte 3).

Tiefenvorkommen: Tiefes Litoral und Küstenabyssal, mit einer Art in das Hochseeabyssal eindringend.

4. Fam. *Melitodidae.*

Verbreitungskarten 4—7.

1. Gatt. *Melitodes.*

Von den 20 sicheren Arten dieser Gattung gehören 13 dem Malayischen Archipel an. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von dieser Region bis Japan (4 Arten), bis nach Ostpolynesien (1 Art), zur Baßstraße (1 Art) und im Indischen Ocean bis nach Südafrika (1 Art). Die einzelnen Arten sind meist auf ein relativ kleines Gebiet beschränkt (Karte 4).

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im oberen Litoral, nur 2 Arten dringen ins Küstenabyssal hinein.

2. Gatt. *Mopsella.*

Noch beschränkter ist die Verbreitung von *Mopsella*, deren 11 sichere Arten nur im Malayischen Archipel und der australischen Region vorkommen. In letzterer sind 7 Arten vorhanden, im Malayischen Archipel 5 Arten; drei von ihnen kommen in beiden Regionen vor.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral, nur eine Art im mittleren Litoral (Karte 5).

3. Gatt. *Wrightella.*

Der Verbreitungsbezirk dieser 5 Arten umfassenden Gattung reicht von Südafrika über die Seychellen und den Malayischen Archipel bis zu den Tonga-Inseln und Nordwestaustralien.

Tiefenvorkommen: Im oberen und zwar meist im flachen Litoral.

4. Gatt. *Acabaria.*

Diese Gattung hat den weitesten Verbreitungsbezirk innerhalb der Familie, der von Südafrika (1 Art) über den Malayischen Archipel (7 Arten) bis Japan (7 Arten) und Australien (3 Arten) reicht. Auch im Roten Meer kommen 2 Arten vor. Auch die 4 hier nicht mitgezählten unsicheren Arten liegen in diesem Verbreitungsbezirk (Karte 6).

Tiefenvorkommen: Oberes und tieferes Litoral, von dem 4 Arten ins Küstenabyssal eindringen.

5. Gatt. *Parisis.*

Von Mauritius, dem Persischen Golfe und Vorderindien über den Malayischen Archipel bis nach Japan und Australien reichend. Zwei Arten sind weiter verbreitet, eine davon (*P. fruticosa*) hat einen Verbreitungsbezirk, der sich nahezu mit dem der Gattung deckt (Karte 7).

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im tieferen Litoral und Küstenabyssal.

6. Gatt. *Clathraria.*

Die 8 Arten haben engbegrenzte Verbreitungsgebiete, während die Gattung vom Roten Meer über den Mergui-Archipel und die Molukken bis Westaustralien und Neu-Pommern reicht.

Tiefenvorkommen: Soweit bekannt im Litoral.

Die Verbreitung der Familie Melitodidae.

Das Verbreitungsgebiet ist der warme Teil des Indopacifischen Oceans, nur ein paar Arten erreichen längs der ostafrikanischen Küste die südafrikanische Region. Die Fundorte häufen sich besonders im Malayischen Archipel an, in welchem sämtliche 6 Gattungen vorkommen, die von hier aus, an Artenzahl abnehmend, ausstrahlen. In Japan kommt es zur stärkeren Entwicklung zweier Gattungen (*Melitodes* und *Acabaria*). Nach Westen zu wird das Rote Meer von 4 Arten erreicht, während im Osten in den polynesischen Regionen die Zahl der Arten stark abnimmt. Westpolynesien hat nur 2 sichere Arten und eine unsichere aufzuweisen, Ostpolynesien nur eine unsichere.

Jedenfalls dürfen wir den Malayischen Archipel als Entwicklungszentrum für die Familie auffassen.

Tiefenvorkommen: Im flachen, mittleren und tieferen Litoral: drei Gattungen entsenden Vertreter ins Küstenabyssal (*Melitodes*, *Acabaria* und *Parisis*).

5. Fam. *Plexauridae.*

Verbreitungskarten 8—10.

1. Gatt. *Anthoplexaura.*

Mit einer einzigen Art in der japanischen Region.

Tiefenvorkommen: Oberes Litoral.

2. Gatt. *Euplexaura.*

(Karte 8.)

Indopacifisch, von Südafrika über die Seychellen und den Malayischen Archipel nach der japanischen und australischen Region. Eine Art (*E. marki*) erreicht die Westküste Nordamerikas. Aus Polynesien ist keine Art bekannt. Die meisten Arten hat Japan aufzuweisen, nämlich 9 von 19 Arten; 5 Arten kommen im Malayischen Archipel, 4 in der australischen Region vor, die unsicheren Arten fallen in dieses Verbreitungsgebiet hinein, nur für *E. antipathes* und *E. flexuosa* kommt das Rote Meer als neue Region hinzu. Fast alle Arten haben ein auf eine Region begrenztes Verbreitungsgebiet. Rechnen wir sichere und unsichere Arten zusammen, so hat die größte Artenzahl (12) die malayische Region aufzuweisen, die im Mittelpunkt des Verbreitungsgebietes liegt und wohl das Entstehungszentrum der Gattung darstellt.

Tiefenvorkommen: Im Litoral, und zwar vorwiegend im oberen Litoral, nur für zwei Arten werden auch ins Küstenabyssal hineinreichende Tiefenangaben gemacht.

3. Gatt. *Rhabdoplexaura.*

Mit einer einzigen Art, im Malayischen Archipel.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

4. Gatt. *Plexaurella.*

(Karte 9.)

Sämtliche Arten sind auf das Karaibische Meer beschränkt, eine einzige Art kommt auch bei den Bermudas vor.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

5. Gatt. *Psammogorgia.*

Sämtliche sichere Arten kommen an der pacifischen Küste Zentralamerikas, teilweise bis Californien vor. 5 unsichere Arten, die z. T. wohl anderen Gattungen zugehören, sind von dem Indischen Ocean, Südafrika, Neuseeland und Australien beschrieben worden. Ein paar neue Arten habe ich neuerdings von Polynesien feststellen können.

Tiefenvorkommen: Tiefes Litoral und Küstenabyssal.

6. Gatt. *Plexaura.*

Alle 8 sicheren Arten stammen aus dem Karaibischen Meere, 6 davon kommen auch bei den Bermudas vor.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

7. Gatt. *Pseudoplexaura.*

Die einzige Art ist bei den Bermudas und im Karaibischen Meere gefunden worden.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

8. Gatt. *Plexauropsis.*

Mit einer Art von den Bermudas.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

9. Gatt. *Eunicea.*

Von den 11 sicheren Arten sind 10 dem Karaibischen Meere angehörig, das als Entstehungszentrum zu gelten hat, eine davon dringt bis zu den Bermudas vor, eine 11. Art ist bis jetzt nur bei Bahia gefunden worden (Karte 10).

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

10. Gatt. *Plexauroides.*

Indopacifisch. Von den 14 sicheren Arten kommen 6 im Malayischen Archipel, 8 in Australien vor. 2 malayische Arten kommen auch im Indischen Ocean bis Ceylon und der Saya de Malhabank vor. Die Verbreitung der Gattung ist also eine ziemlich eng begrenzte. Nur 3 Arten haben eine etwas weitere Verbreitung, alle anderen sind bis jetzt nur an einer Stelle gefunden worden.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

11. Gatt. *Paraplexaura.*

Von den 5 Arten sind 4 japanisch, eine stammt von den Nikobaren. Der Verbreitungsbezirk der Gattung ist also eng begrenzt.

Tiefenvorkommen: Im tiefen Litoral.

12. Gatt. *Eunicella.*

Die Verbreitung dieser Gattung ist eine ausgesprochene diskontinuierliche, indem von den sicheren Arten 6 atlantisch sind und von Südafrika längs der Westküste Afrikas ins Mittelmeer und an den atlantischen Küsten Europas bis England vordringen, während 2 Arten bei Japan vorkommen. Die 9 unsicheren Arten sind sämtlich atlantisch. Die Verbreitung der einzelnen Arten ist eine engbegrenzte bis auf die nördlichste im Atlantischen Ocean (*E. verrucosa*), die vom Mittelmeer bis England vorkommt. Neuerdings habe ich eine neue Art *E. marquesarum* von den Marquesas-Inseln aufstellen können, so daß 3 Arten pacifisch sind.

Tiefenvorkommen: Im flachen, mittleren und tieferen Litoral; drei Arten kommen auch noch etwas tiefer im oberen Küstenabyssal vor. Von den unsicheren Arten ist *Eunicella dubia*, die aber zweifellos der Gattung angehört und nur unvollständig beschrieben ist, ein Bewohner der Uebergangszone und hat ihren einzigen Fundort bei den Azoren.

Die Verbreitung der Familie Plexauridae.

Von den 12 Gattungen kommen 11 nur in der Warmwasserzone vor und zwar 6 im Indopacifischen, 5 im Atlantischen Ocean. Es sind zwei Zentren stärkerer Anhäufung vorhanden, von denen das eine im Malayischen Archipel, das andere im Karaibischen Meere liegt. Die Gattungen, welche zu jedem der beiden Zentren gehören, sind unter sich nahe miteinander verwandt. Die horizontale Verbreitung aller Flachwassergattungen ist eine eng begrenzte.

Eine Sonderstellung nimmt die Gattung *Eunicella* ein, als die einzige, welche in beiden Oceangebieten gleichzeitig vorkommt und welche längs der atlantischen Küste Afrikas und Europas aus dem Kaltwassergebiete Südafrikas bis an die englische Westküste reicht. Die drei pacifischen Arten stammen von Japan und den Marquesas-Inseln.

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im flachen Litoral, dem 8 Gattungen angehören, während von den vier anderen, ebenfalls litoralen Gattungen einzelne Arten tiefer bis ins Küstenabyssal vordringen.

6. Fam. *Muriceidae.*

Verbreitungskarten 11—18.

Um eine vollständige Darstellung der geographischen Verbreitung der Gorgonarien geben zu können, habe ich auch die umfangreiche Familie der Muriceiden heranziehen müssen. Mein Versuch indessen allein auf Grund der bisherigen Literaturangaben diese Aufgabe zu lösen, scheiterte. Es zeigten sich nämlich gegenüber den durch Untersuchung anderer Familien erhaltenen tiergeographischen Resultaten ganz erhebliche Widersprüche. Der Fehler konnte nur

an der bisherigen Klassifikation liegen, und es erwies sich als Notwendigkeit, falls ich nicht auf die Darlegung der Verbreitung der Muriceiden überhaupt verzichten wollte, eine Revision der Familie vorzunehmen. Diese langwierige Arbeit habe ich selbst wenigstens so weit durchgeführt, daß ich einer ganzen Anzahl der bisher aufgestellten Gattungen andere Begrenzungen geben konnte. Die größten Schwierigkeiten erwuchsen mir aus der Leichtfertigkeit, mit der einige englische und amerikanische Autoren von weltweit entlegenen Fundorten stammende Formen selbst des flachen Litorals ohne genauere Prüfung auf Grund oberflächlicher Aehnlichkeiten zu Gattungen vereinigt haben.

Leider hinderte mich in vielen Fällen der Mangel an Material eigene Nachuntersuchungen vorzunehmen. Diese Arbeit wird aber von einer meiner Schülerinnen, Frl. Riess, nachgeholt werden.

Wenn wir also zurzeit von einem befriedigenden Einblick in die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Familie noch weit entfernt sind, so gestattet mir doch der augenblickliche Stand der Revisionsarbeit, die geographische Verbreitung der Gattungen, wenigstens in allgemeinen Umrissen vorzuführen. Weitertragende tiergeographische Schlüsse aus der Verbreitung der Muriceiden zu ziehen, habe ich allerdings vermieden und kann auch späteren Bearbeitern nur das gleiche so lange empfehlen, bis die Revision der Familie vollendet ist.

Mangel an Raum verbietet mir an dieser Stelle eine eingehende Darlegung meiner jetzigen Auffassung des Systems der Muriceiden zu geben und ich muß mich damit begnügen, einen Gruppierungsversuch der Gattungen vorauszuschicken und der Besprechung der Verbreitung jeder Gattung eine kurze Gattungsdiagnose voranzustellen. In der Fundortstabelle wird man ein Verzeichnis der von mir anerkannten Arten finden.

Gruppierung der Gattungen.

I. Grundformen der Coenenchymscleriten Spindeln, die teilweise zu Keulen oder abgeplatteten Formen werden können.

A. Kelchscleriten unregelmäßig gelagert.

1. Kelche mit Unterlippe: 1. *Muricea.*

2. Kelche ohne Lippen.

a) Coenenchymscleriten nur Spindeln, die keulenförmig werden können.

aa) Spindeln gleichmäßig bewarzt oder bedornt.

α) Warzen fein gezackt oder blattartig verbreitert: 2. *Menacella.*

β) Warzen oder Dornen groß: 3. *Elasmogorgia.*

bb) Spindeln auf der Außenseite bedornt, auf der Innenseite bewarzt: 4. *Eumuricea.*

b) Coenenchymscleriten Spindeln und abgeplattete, oft schuppenartige Formen.

aa) Coenenchymscleriten gleichmäßig bewarzt.

α) Stachelplatten fehlen.

$\alpha\alpha$) Rinde einschichtig: 5. *Acis.*

$\beta\beta$) Rinde zweischichtig.

$\alpha\alpha\alpha$) Die Polypen stehen allseitig oder fehlen nur einer Fläche: 6. *Paracis.*

$\beta\beta\beta$) Die Polypen stehen seitlich, wechselständig: 7. *Scleracis.*

β) Stachelplatten kommen vor: 8. *Muriceides.*

B. Kelchscleriten regelmäßiger gelagert, meist in Doppelreihen angeordnet.

1. Die Doppelreihen überkreuzen sich nicht.

a) Rinde einschichtig: 9. *Anthomuricea.*
b) Rinde zweischichtig: 10. *Muricella.*
2. Die Doppelreihen überkreuzen sich teilweise.
a) Opercularspicula in Dreiecken angeordnet: 11. *Anthogorgia.*
b) Opercularspicula in konvergierenden Doppelreihen: 12. *Calicogorgia.*

II. Die Spindeln treten als Grundformen der Coenenchymsceliten gegenüber anderen Grundformen zurück.
A. Die charakteristischen Scleriten haben einen äußeren, oft glatten und einen inneren, verzweigten Teil.
1. Der äußere Teil ist ein glatter Stachel.
a) Der Wurzelteil ist wenig verzweigt: 13. *Menella.*
b) Der Wurzelteil ist stark verzweigt: 14. *Echinomuricea.*
2. Der äußere Teil ist meist gezähnelt, oft auch blattartig verbreitert: 15. *Acamptogorgia.*
3. Der äußere Teil ist mit fingerförmigen Fortsätzen versehen: 16. *Paracamptogorgia.*
4. Der äußere Teil ist stets blattartig verbreitert: 17. *Echinogorgia.*
B. Die charakteristischen Scleriten sind Doppelscheiben oder Doppelkugeln: 18. *Pseudobebryce.*
C. Die charakteristischen Scleriten haben Kelchform: 19. *Bebryce.*
D. Die charakteristischen Scleriten sind teilweise plattenförmig.
1. Die Platten sind Stachelplatten und kommen nur in den Kelchen vor: 20. *Placogorgia.*
2. Die Platten sind scheibenförmig oder oval und kommen in Kelchen und Rinde vor.
a) Kelche niedrig, warzenförmig: 21. *Discogorgia.*
b) Kelche hoch, walzenförmig: 22. *Lepidomuricea.*
E. Die charakteristischen Scleriten sind flach sternförmig.
1. Es sind auch Stachelplatten vorhanden: 23. *Brandella.*
2. Stachelplatten fehlen.
a) Opercularspicula in Dreiecken angeordnet: 24. *Villogorgia.*
b) Opercularspicula in vorwiegenden Doppelreihen: 25. *Paramuricea.*
F. Es sind viele, sehr verschiedene Grundformen von Scleriten vorhanden.
1. Es sind auch einseitig hochbedornte Stachelplatten vorhanden: 26. *Pseudothesea.*
2. Stachelplatten fehlen: 27. *Heterogorgia.*

Von den übrigen nicht in diesem System untergebrachten Gattungen sind *Cyclomuricea* Nutt. sowie *Acanthomuricea* Hentschel mit *Anthomuricea* oder *Muricella* zu vereinigen, *Astrogorgia* Verr. ist nur auf eine ungenügend beschriebene Art hin begründet, und auch eine zweite von Thomson und Henderson zu dieser Gattung gestellten Art vermag die Stellung der Gattung nicht zu fixieren, so daß sie bis auf weiteres als gen. inc. sedis zu gelten hat. *Filigella* ist ungenügend gekennzeichnet.

Die Familie hat also 27 sichere, 4 unsichere Gattungen mit 214 sicheren Arten, mit 7 Varietäten und 55 unsicheren Arten aufzuweisen.

1. Gatt. *Muricea* Verr.

(Karte 11.)

Verzweigung vorwiegend baumförmig. Die Polypen stehen allseitig, ihre Kelche sind zweilippig oder haben eine vorspringende Unterlippe. In der meist dicken Rinde und den Kelchwänden liegen große Spindeln und unregelmäßigere, mitunter einseitig hoch bedornte Formen, die in den Kelchwänden nicht in Doppelreihen angeordnet sind.

15 sichere Arten mit 3 Varietäten und 3 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Muricea muricata* (Pall.).

Indopacifisch und atlantisch. Die Verbreitung ist auf die Küste von Zentralafrika beschränkt. 13 Arten kommen an der pacifischen Küste vor und nur 2 Arten sind atlantisch.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

2. Gatt. *Menacella* I. E. Gray.

Verzweigung fächer- und netzförmig. Die Polypen stehen allseitig, ihre Kelche sind kurz warzenförmig. Die Coenenchymscleriten sind schlanke, gleichmäßig bewarzte Spindeln, deren Warzen fein gezackt oder blattartig verbreitert sind. Das Operculum besteht aus in Dreiecken angeordneten sehr zarten Spindeln. In den Kelchen sind die Scleriten unregelmäßig gelagert.

1 sichere Art, 2 unsichere.

Spec. typ.: *Menacella reticularis* I. E. Gray.

Indopacifisch. Bali-See (Malay. Archipel).

Tiefenvorkommen: Im tiefen Litoral.

3. Gatt. *Elasmogorgia* Wr. u. Stud.

Unverzweigt oder verzweigt. Stamm und Aeste sind sehr dünn und biegsam. Die Polypen stehen allseitig oder seitlich; ihre Kelche sind sehr flach, ihr Operculum besteht aus in Dreiecksform oder in konvergierenden Reihen angeordneten Spindeln. Die Coenenchymscleriten sind dicke Spindeln mit großen krenelierten Warzen oder Dornen, die in den Kelchwänden unregelmäßig gelagert sind.

4 Arten.

Spec. typ.: *Elasmogorgia filiformis* Wr. u. Stud.

Indopacifisch. Von Vorderindien über den Malayischen Archipel bis Japan und Kalifornien. Südlich bis zu den Amiranten.

Tiefenvorkommen: Im mittleren und tieferen Litoral.

4. Gatt. *Eumuricea* Verr.

(Karte 12.)

Verzweigung baumförmig. Die Polypen stehen stets allseitig und sehr dicht; ihre Kelche sind lang, röhrenförmig. Die Coenenchymscleriten sind große, zugespitzte Spindeln, die auf der Außenseite bedornt, auf der Innenseite bewarzt sind. In den Kelchwänden können die Spindeln sich überdecken, sind aber unregelmäßig gelagert.

5 sichere Arten, 3 unsichere.

Spec. typ.: *Eumuricea accrvata* (Verr.).

Indopacifisch und atlantisch. Auf die Küsten von Zentralamerika (Panama) und Peru beschränkt. Eine Art ist atlantisch (Antillen).

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral.

5. Gatt. *Acis* Duch. u. Mich.

Verzweigung in eine Ebene. Die Polypen stehen allseitig in weiten Abständen, ihre Kelche sind sehr niedrig, ihr Operculum ist undeutlich ausgebildet. Die Coenenchymskleriten sind in

einer Schicht angeordnete, große, etwas abgeplattete Spindeln, die dicht aneinander stoßen und fein bewarzt sind. In den Kelchen sind sie mehr schuppenartig, aber unregelmäßig gelagert.

1 sichere Art, 2 unsichere.

Spec. typ.: *Acis guadalupensis* Duch. u. Mich.

Atlantisch. Guadelupe (Antillen).

Tiefenvorkommen: Litoral.

Notiz: *Acis* dürfte sich meiner Vermutung nach als identisch mit *Thesea* Duch. u. Mich. erweisen und mit letzterer Gattung zu vereinigen sein.

6. Gatt. *Paracis* Kükth.

= *Acis* (part.) Auct.

Verzweigung meist aber nicht immer in einer Ebene, auch unverzweigt. Die Polypen stehen allseitig oder eine Fläche freilassend, meist in dichter Anordnung: ihre Kelche sind hoch, ihr Operculum besteht aus im Dreieck oder in konvergierenden Reihen angeordneten Spindeln. Die Coenenchymscleriten sind in zwei Schichten angeordnete, große Spindeln, auch Platten und Schuppen, die in den Kelchen in Längs- und oft auch Querreihen stehen.

17 sichere Arten mit einer Varietät, 2 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Paracis orientalis* (Ridley).

Indopacifisch. Von Mauritius über den Malayischen Archipel bis Japan und Polynesien.

Tiefenvorkommen: Litoral und Küstenabyssal.

7. Gatt. *Scleracis* Riess (in M.S.).

Verzweigung in einer Ebene, lateral und dichotomisch gemischt, weitwinklig. Die Polypen stehen senkrecht, seitlich in 2 wechselständigen Längsreihen und sind bis 2 mm hoch. Ihr Operculum wird von Doppelreihen spärlich bewarzter Spindeln gebildet. In der Rinde sind 2 deutliche Schichten unterscheidbar. Außen liegen große, dicht bewarzte, oft gekrümmte Spindeln, innen kurze, gerade, spärlich bewarzte Spindeln. In den Kelchen kommen außerdem noch breitere, abgeplattete Formen vor. Die Kelchscleriten stehen teils longitudinal, teils in konvergierenden Doppelreihen.

1 sichere Art.

Atlantisch, Barbados, Tortugas.

Tiefenvorkommen: Im tieferen Litoral.

8. Gatt. *Muriceides* Wr. u. Stud.

(Karte 13.)

= [*Muriceides* Wr. u. Stud. + *Clematissa* Wr. u. Stud.]

Verzweigung in einer Ebene, mitunter spärlich. Die Polypen stehen allseitig oder vorwiegend seitlich, meist in weiten Abständen: ihre Kelche sind höher als breit, ihr Operkulum wird von konvergierenden Reihen von Spindeln gebildet. Die Coenenchymscleriten sind Spindeln, die mit verzweigten Warzen besetzt sind und sich verbreitern und in Stachelplatten übergehen

können. In den Kelchen liegen die Spindeln meist longitudinal und können am Rande etwas vorragen.

13 sichere, 2 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Muriceides fragilis* Wr. u. Stud.

Indopacifisch und atlantisch. Von Patagonien bis zur Kongomündung und den Azoren, von Südafrika bis zum Malayischen Archipel, Japan, Hawai.

Tiefenvorkommen: Litoral, vorwiegend Küstenabyssal bis in die Uebergangszone.

9. Gatt. *Anthomuricea* Wr. u. Stud.

Verzweigung in einer Ebene. Die Polypen stehen allseitig oder seitlich, ihre Kelche sind meist hoch und walzenförmig, ihr Operculum wird von konvergierenden Reihen von Spindeln gebildet. Die dünne, einschichtige Rinde enthält bewarzte Spindeln, die in Keulen übergehen können. Stachelplatten fehlen. In den Polypenkelchen sind die Spindeln in konvergierenden Doppelreihen angeordnet, die sich nicht überkreuzen.

8 Arten.

Spec. typ.: *Anthomuricea argentea* Wr. u. Stud.

Indopacifisch. Von Patagonien bis zur Westküste Zentralamerikas, Hawai, Japan, Malayischer Archipel.

Tiefenvorkommen: Litoral und Küstenabyssal. Ein Fundort der typischen Art reicht in die Uebergangszone hinab.

10. Gatt. *Muricella* Verr.

(Karte 14.)

= [*Muricella* Auct. + *Versluysia* Nutt.]

Verzweigung in einer Ebene, mitunter netzförmig. Die Polypen stehen allseitig oder seitlich in meist geringen Abständen. Ihre Kelche sind kegelförmig; ihr Operculum besteht aus in Dreiecken oder in konvergierenden Reihen angeordneten Spindeln. Die zweischichtige Rinde enthält außen dicht bewarzte, große Spindeln: in den Kelchen sind die Spindeln in konvergierenden Doppelreihen angeordnet, die sich nicht überkreuzen.

25 sichere Arten mit einer Varietät, 4 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Muricella nitida* (Verr.).

Indopacifisch. Die Mehrzahl der Arten (16) kommt im Malayischen Archipel vor, der wohl als Entstehungszentrum gelten kann. Die Verbreitung erstreckt sich bis zu den Seychellen, dem Persischen Golf und dem Roten Meer, bis Japan, Australien und über Polynesien bis Kalifornien.

Tiefenvorkommen: Litoral, vorwiegend tieferes Litoral und Küstenabyssal.

11. Gatt. *Anthogorgia* Verr.

Verzweigung in einer Ebene, mitunter mit Anastomosen. Die großen Polypen stehen vorwiegend seitlich, ihr Operculum besteht aus in Dreiecken angeordneten Spindeln. In der

dünnen Rinde liegen große Spindeln, die in den Kelchen in sich teilweise überkreuzenden Doppelreihen angeordnet sind.

7 Arten.

Spec. typ.: *Anthogorgia divaricata* (Verr.).

Indopacifisch. Von Mauritius bis Westaustralien, von den Andamanen und dem Malayischen Archipel bis Japan.

Tiefenvorkommen: Tieferes Litoral bis ins Küstenabyssal.

12. Gatt. *Calicogorgia* I. A. Thoms. u. W. D. Henders.

Verzweigung in einer Ebene. Die Polypen stehen vorzugsweise seitlich; ihr kegelförmiges Operculum besteht aus in konvergierenden Reihen angeordneten Spindeln. In der Rinde liegen warzige Spindeln, die in den Kelchen in sich teilweise überkreuzenden Doppelreihen angeordnet sind.

4 Arten.

Spec. typ.: *Calicogorgia investigatoris* I. A. Thoms. u. W. D. Henders.

Indopacifisch. Bai von Bengalen, Andamanen, Japan.

Tiefenvorkommen: Tieferes Litoral und Küstenabyssal.

13. Gatt. *Menella* I. E. Gray.

Unverzweigt oder spärlich verzweigt. Die Polypen stehen unregelmäßig allseitig, ihre Kelche sind niedrig, ihr Operculum ist flach. In der Rinde liegen vorwiegend mehrstrahlige, besonders vierstrahlige Scleriten, mit einem längeren glatten Fortsatz, der besonders in den Polypenkelchen über die Oberfläche vorragt und einem wenig verzweigten Wurzelteil; außerdem finden sich Plattenformen und unregelmäßig gezackte Spindeln.

3 sichere Arten, eine unsichere.

Spec. typ.: *Menella indica* I. E. Gray.

Indopacifisch. Von Bombay zum Malayischen Archipel und bis Japan.

Tiefenvorkommen: Oberes Litoral.

14. Gatt. *Echinomuricea* Verr.

(Karte 15.)

Verzweigung in einer Ebene, mitunter mit Anastomosen. Die Polypen stehen stets allseitig und meist sehr dicht, ihre Kelche springen deutlich vor und ihr Operculum ist mitunter kegelförmig emporgewölbt. In der Rinde wiegen eigenartige Scleriten vor, die aus einem stark verzweigten und bewarzten Wurzelteil und einem senkrecht dazu stehenden, langen, glatten oder bedornten Stachel bestehen, der besonders an den Kelchen die Oberfläche durchbricht. Außerdem finden sich Keulen, Spindeln, Sterne und unregelmäßige Formen.

16 sichere Arten mit einer Varietät, 4 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Echinomuricea coccinea* (Stimps.).

Indopacifisch. 7 Arten kommen vom Malayischen Archipel. Die Verbreitung der Gattung geht bis zum Golf von Cutch, bis Australien, bis Hawai und bis Japan.

Tiefenvorkommen: Litoral und mit 5 Arten auch im Küstenabyssal, eine der letzteren reicht in die Uebergangszone.

15. Gatt. *Acamptogorgia* Wr. u. Stud.

Verzweigung in einer Ebene. Die Polypen stehen seitlich und auf der Vorderseite, die Hinterseite freilassend; ihre Kelche sind walzenförmig und etwa ebenso hoch wie breit; ihr kegelförmiges oder flaches Operculum besteht aus 2, 3 oder 4 konvergierenden Spindeln auf einem Ringe transversaler Spindeln. In der Rinde liegen etwas gebogene Spindeln oder Dreistrahler, von deren Mitte ein oder zwei blattartig verbreiterte, hohe Fortsätze abgehen, die besonders in den Kelchwänden über die Oberfläche vorragen. Außerdem kommen gerade oder gekrümmte Spindeln, Sternformen u. a. vor.

13 sichere Arten, eine unsichere.

Spec. typ.: *Acamptogorgia arbuscula* Wr. u. Stud.

Indopacifisch. Vom Chagos Archipel über Ceylon, Vorderindien, Malayischen Archipel bis Japan und den Fidschi-Inseln.

Tiefenvorkommen: Litoral, mit 5 Arten ins Küstenabyssal eindringend.

16. Gatt. *Paracamptogorgia* Kükth.

= *Acamptogorgia* (part.) Auct.

Verzweigung buschig. Die Polypen stehen wechselständig in zwei seitlichen Reihen; ihre Kelche sind walzenförmig; ihr kegelförmiges Operculum besteht aus in Dreiecksform angeordneten Spindeln auf einem Ringe von 2—3 Reihen transversaler Spindeln. In der Rinde liegen vierstrahlige, bewarzte Platten, aus deren Mitte sich, die Oberfläche durchbrechend, ein flachgedrückter, mit fingerförmigen Zacken versehener, hahnenkammähnlicher Fortsatz erhebt. In den Polypenkelchen werden diese Platten durch Verkürzung zweier Strahlen mehr spindelförmig.

1 Art. *Paracamptogorgia bebrycoides* (v. Koch).

Atlantisch und im Mittelmeer.

Tiefenvorkommen: Im tiefen Litoral bis ins Küstenabyssal.

17. Gatt. *Echinogorgia* Köll.

Verzweigung in einer Ebene, die Endzweige sind kurz und abgerundet. Die Polypen stehen allseitig; ihre Kelche sind deutlich abgesetzt; ihr Operculum besteht aus Spindeln, die in Dreiecksform oder in konvergierenden Reihen stehen. In der oberen Rindenschicht liegen Blattkeulen, deren Blätter, besonders in der Kelchwandung, die Oberfläche durchbrechen. Außerdem finden sich große Spindeln und Platten, die teilweise einseitig hoch bedornt sind.

15 sichere Arten, 7 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Echinogorgia pseudosassapo* Köll.

Indopacifisch. Hauptsächlich auf die malayische Region beschränkt, in der 7 sichere und 3 unsichere Arten vorkommen. Die Verbreitung erstreckt sich bis Australien, zu den Philippinen und Mauritius. Von einer unsicheren Art wird Japan als Fundort angegeben. Fraglich ist der von einem älteren Autor (Valenciennes) angegebene Fundort Callao (Peru) für eine Art. Jedenfalls darf der Malayische Archipel als Entwicklungszentrum der Gattung gelten.

Tiefenvorkommen: Flaches und mittleres Litoral.

18. Gatt. *Pseudobebryce* Kükth.

(Karte 16.)

= *Bebryce* (part.) Auct.

Verzweigung in einer Ebene. Die Aeste entspringen im allgemeinen rechtwinklig. Die Polypen stehen vorwiegend in seitlichen Reihen und in größeren Abständen: ihre Kelche sind höher wie breit, ihr Operculum besteht meist aus in Dreiecksform angeordneten Spindeln. Von den Coenenchymscleriten sind besonders charakteristisch kleine, oberflächlich gelegene, bewarzte Doppelscheiben und Doppelkugeln; darunter kommen andere, größere Scleriten vor.

8 sichere Arten, eine unsichere.

Spec. typ.: *Pseudobebryce philippii* (Wr. u. Stud.).

Indopacifisch. 5 Arten kommen im Malayischen Archipel vor, der das Entwicklungszentrum darstellt; die Verbreitung geht bis Polynesien, Japan, Ceylon und Providence-Insel.

Tiefenvorkommen: Litoral.

19. Gatt. *Bebryce* Philippi.

Verzweigung in einer Ebene, weitwinklig, die Polypen stehen seitlich, unregelmäßig wechselständig und in größeren Abständen: ihre Kelche sind schlank und an der Basis verschmälert: ihr Operculum besteht aus konvergierenden Doppelreihen, die einem breiten, transversalen Gürtel von Spindeln aufsitzen. In der obersten Rindenschicht liegen kleine, kelchförmige Scleriten, deren äußerer Rand mit fingerförmigen, abgerundeten Fortsätzen besetzt ist. In tieferer Schicht liegen meist flache, sechsstrahlige Scleriten.

1 Art. *Bebryce mollis* (Phil.).

Atlantisch und im Mittelmeer. Die Verbreitung erstreckt sich über die Seinebank bis zu den Azoren.

Tiefenvorkommen: Tiefes Litoral.

20. Gatt. *Placogorgia* Wr. u. Stud.

Verzweigung in einer Ebene. Die langen Aeste biegen nach aufwärts um und verlaufen parallel dem Hauptstamm. Ihre Enden sind knopfförmig angeschwollen. Die Polypen stehen allseitig und dicht, ihre Kelche sind abgestumpft kegelförmig: ihr Operculum besteht aus 2—3 in Dreiecksform angeordneten Spindeln; zwischen den Dreiecken sind weite Zwischenräume. Die Coenenchymscleriten sind lange, abgestumpfte, oft gebogene Spindeln; in den Kelchwänden kommen große, häufig verzweigte, sich teilweise überdeckende Stachelplatten in Reihen angeordnet vor.

2 Arten.

Spec. typ.: *Placogorgia aequatorialis* Wr. u. Stud.

Atlantisch. St. Paulsfelsen und Barbados.

Tiefenvorkommen: Im tiefen Litoral.

21. Gatt. *Discogorgia* Kükth.

(Karte 17.)

= [*Placogorgia* (part.) Auct.

Verzweigung in einer Ebene, fächerförmig auch netzförmig. Die Polypen stehen allseitig und weit; ihre Kelche sind niedrig warzenförmig: ihr Operculum besteht aus zarten, in Dreiecksform angeordneten Spindeln. Die Coenenchymscleriten sind scheibenförmige oder ovale auch unregelmäßiger gestaltete Platten mit fein gezähnelten Rändern, außerdem kommen noch andere Formen besonders Spindeln vor. In den Kelchwänden liegen die Platten in sich teilweise überdeckender Anordnung.

6 sichere Arten, 8 unsichere.

Spec. typ.: *Discogorgia (Placogorgia) campanulifera* (Nutt.).

Indopacifisch. Die sicheren Arten kommen ausschließlich im Malayischen Archipel vor, von den 8 unsicheren Arten finden sich 5 im Malayischen Archipel, 2 kommen von den Andamanen, eine von Japan. Jedenfalls ist der Malayische Archipel das Entstehungszentrum und die Heimat der Gattung.

Tiefenvorkommen: Mittleres und tiefes Litoral.

22. Gatt. *Lepidomuricea* Kükth.

Verzweigung in einer Ebene, nur die kurzen Endzweige können senkrecht dazu stehen. Die Polypen stehen allseitig, ihre Kelche sind walzenförmig, hoch und schlank, ihr Operculum besteht aus in Dreiecksform angeordneten Spindeln, die einem breiten transversalen Ring aufsitzen. Die Coenenchymscleriten sind Platten, unregelmäßige Scheiben, Stäbe und Spindeln, die mit einem großen, oft blattförmigen Fortsatz versehen sind. In den Kelchen überdecken sich die in einen oberen, abgestumpften Fortsatz auslaufenden Platten zum Teil.

2 Arten.

Spec. typ.: *Lepidomuricea (Acanthomuricea) ramosa* (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.).

Notiz: Die Gattung war von I. A. Thoms. u. W. D. Henders. *Acanthomuricea* genannt worden. Dieser Name war aber drei Jahre vorher von Hentschel für eine andere Gattung bereits vergeben worden, so daß ein neuer Name gewählt werden muß.

Indischer Ocean. Nahe der Küste Vorderindiens.

Tiefenvorkommen: Tiefes Küstenabyssal.

23. Gatt. *Brandella* I. E. Gray.

= [*Villogorgia* (part.) Auct.]

Verzweigung in einer Ebene, auch netzförmig, die Polypen stehen vorwiegend aber nicht ausschließlich seitlich, ihre Kelche sind meist ebenso hoch wie breit; ihr Operculum wird von in Dreiecksform stehenden Spindeln gebildet. Die Coenenchymscleriten sind abgeplattet und vorwiegend Vierstrahler von Schmetterlingsform; ein Strahl ragt meist über die Oberfläche vor; Stachelplatten kommen vor.

12 sichere Arten, eine unsichere.

Spec. typ.: *Brandella intricata* I. E. Gray.

Indopacifisch. 5 Arten kommen im Malayischen Archipel vor, 5 Arten in Polynesien. Südlich geht die Verbreitung über Mauritius bis Südafrika (East London), nördlich in einer Art bis Japan.

Tiefenvorkommen: Tiefes Litoral.

24. Gatt. *Villogorgia* Duch. u. Mich.

Verzweigung reichlich in einer Ebene. Die Aeste sind senkrecht zur Verzweigungsebene abgeplattet. Die Polypen stehen senkrecht; ihre Kelche sind walzenförmig; ihr Operculum besteht aus in Dreiecksform angeordneten Spindeln. In der dünnen Rinde liegen flache, 4, 6 oder 8 strahlige Scleriten. Stachelplatten fehlen.

1 Art. *Villogorgia nigrescens* Duch. u. Mich.

Atlantisch. Guadelupe.

Tiefenvorkommen: Unbekannt, wahrscheinlich Litoral.

25. Gatt. *Paramuricea* Köll.

(Karte 18.)

Verzweigung der meist großen Kolonien in einer Ebene. Die Polypen stehen allseitig; ihre Kelche sind kurz walzenförmig; ihr Operculum wird von in konvergierenden Doppelreihen stehenden Spindeln gebildet. Die Coenenchymscleriten sind sich plattenförmig verbreiternde und verzweigende Spindeln, von denen ein Fortsatz gelegentlich die Oberfläche durchbrechen kann. In den Kelchwänden bilden sie wenig deutliche, konvergierende Doppelreihen.

13 sichere Arten, 8 unsichere.

Spec. typ.: *Paramuricea placomus* (L.).

Atlantisch, die unsicheren Arten meist indopacifisch. Die Verbreitung der sicheren Arten erstreckt sich von den atlantischen Küsten Nordamerikas über die Antillen bis Patagonien, vom nördlichen Norwegen längs der westafrikanischen Küste bis zur Kongomündung und über den St. Paulsfelsen und St. Helena bis zur Gough-Insel.

Tiefenvorkommen: Tiefes Litoral und Küstenabyssal.

26. Gatt. *Pseudothesea* Kükth.

= [*Thesea* (part.) Nutt.]

Verzweigung in einer Ebene. Die Polypen stehen allseitig: ihre Kelche sind niedrige oder ganz flache Warzen; ihr Operculum ist von in Dreiecksform stehenden Spindeln gebildet. Die charakteristischen Coenenchymscleriten sind zu Stachelplatten umgewandelte Spindeln, deren äußere Seite mit hohen Dornen besetzt ist, sowie zahlreiche andere Formen, Keulen, Sterne usw. Die einseitig bedornten Platten überdecken sich teilweise in den Kelchwänden.

7 sichere Arten, eine unsichere.

Spec. typ.: *Pseudothesea placoderma* (Nutt.).

Indopacifisch. Alle 7 sicheren Arten kommen im Malayischen Archipel vor, nur eine von ihnen außerdem bei Japan. Die unsichere Art stammt von den Philippinen, den Andamanen und dem persischen Golf.

Tiefenvorkommen: Litoral.

27. Gatt. *Heterogorgia* Verr.

Verzweigung in einer Ebene, fächerförmig auch netzförmig. Die Polypen stehen allseitig und dicht; ihre Kelche sind breiter wie hoch und abgerundet: ihr Operculum besteht aus in Dreiecken angeordneten Spindeln, unter denen ein kräftiger, transversaler Spicularing liegen kann. Die Coenenchymscleriten sind sehr vielgestaltig, nur Stachelplatten fehlen; mehrstrahlige, flache Sterne wiegen vor.

13 sichere Arten, 3 unsichere.

Spec. typ.: *Heterogorgia verrucosa* Verr.

Indopacifisch. 10 Arten sind malayisch, 3 kommen an der pacifischen Küste Zentralamerikas vor. Auch die 3 unsicheren Arten sind indopacifisch.

Tiefenvorkommen: Oberes Litoral.

Genera dubia.

Astrogorgia Verr.

2 Arten.

Indopacifisch. Hongkong und Küsten Vorderindiens.

Tiefenvorkommen: Küstenabyssal.

Acanthomuricea Hentschel.

1 Art.

Indopacifisch. Amboina.

Tiefenvorkommen: Litoral.

Cyclomuricea Nutting.

1 Art.

Pacifisch. Hawai.

Tiefenvorkommen: Litoral und Küstenabyssal.

Filigella I. E. Gray.

1 Art.

Atlantisch. Brasilien. Wahrscheinlich Litoral.

Die Verbreitung der Familie Muriceidae.

Von den 27 von mir als gesichert anerkannten Gattungen sind 17 rein indopacifisch, 3 indopacifisch und atlantisch (*Muricea*, *Eumuricea* und *Muriceides*) und 7 rein atlantisch. Während die indopacifischen Gattungen meist sehr artenreich sind, hat von den rein atlantischen Gattungen nur *Paramuricea* eine größere Artenentwicklung aufzuweisen, während die anderen Gattungen meist nur auf je eine sichere Art hin begründet worden sind. Es zeigt sich also, daß nicht nur die große Mehrzahl der Gattungen dem indopacifischen Ocean angehört, sondern daß auch dessen Artenzahl ganz bedeutend überwiegt. Von rein indopacifischen Gattungen gibt es 157 sichere Arten, von rein atlantischen nur 20 sichere Arten. Dazu kommen von den beiden Meeresgebieten gemeinsamen Gattungen noch 26 indopacifische und 8 atlantische Arten.

Schon aus diesem Grunde kann man annehmen, daß das Entstehungszentrum der Familie im indopacifischen Ocean gelegen hat. Fragen wir nun, wo dieses Entstehungszentrum zu suchen ist, so müssen wir uns daran erinnern, daß, wie ich bereits auf Seite 277 ausgeführt habe, eine Brücke von *Echinogorgia* zu den Plexauridengattungen *Plexauroides* und *Paraplexaura* führt. Auch die geographische Verbreitung dieser 3 Gattungen deckt sich annähernd und wir dürfen für *Echinogorgia*, als die nach meiner Auffassung älteste Gattung der *Muriceiden*, den Malayischen Archipel als Entstehungszentrum annehmen. Dieses Entstehungszentrum gilt auch für die Mehrzahl der übrigen indopacifischen Gattungen, von denen insgesamt 16 malayisch sind. Von Arten der Familie kommen insgesamt nicht weniger als 96 in der malayischen Region vor. Die drei Gattungen, welche indopacifisch und atlantisch zugleich sind, haben eine sehr eigenartige Verbreitung. *Muricea* ist im wesentlichen auf die beiden Küsten Zentralamerikas beschränkt und gehört dem flachen Litoral an. Das gleiche gilt von *Eumuricea*. Dagegen weist die in größeren Tiefen vorkommende Gattung *Muriceides* ein sehr viel ausgedehnteres Verbreitungsgebiet auf, das sich bis zu den Südspitzen von Südamerika und Afrika erstreckt. Beiden Oceanen kommt keine gemeinsame Art zu.

Von den rein atlantischen Gattungen hat nur *Paramuricea* eine größere Verbreitung, was mit ihrem Vorkommen in größeren Tiefen übereinstimmt, von den 6 anderen Gattungen kommen 4 in den Antillen vor, eine davon im äquatorialen Teile des atlantischen Oceans (St. Paulsfelsen) und zwei im Mittelmeer und dem angrenzenden atlantischen Gebiete.

Arktische oder antarktische Vertreter hat die Familie nicht aufzuweisen, vielmehr darf sie als eine Gorgonariengruppe gelten, die im Warmwassergebiete zu Hause ist und ihre Hauptverbreitung im indopacifischen Ocean hat.

Tiefenvorkommen: Sämtliche Gattungen haben Vertreter im Litoral aufzuweisen. Das flache Litoral fast ausschließlich bewohnen die Angehörigen von *Muricea*, *Eumuricea* und *Echinogorgia*; von den übrigen Gattungen kommen 11 im Litoral und im Küstenabyssal vor und nur von 2 Gattungen (*Muriceides* und *Echinomuricea*) kennen wir Vertreter, welche unter die Eintausendmeterlinie hinabgehen. Das Hochseeabyssal wird von keiner Form erreicht. Zusammenfassend kann man sagen, daß die Muriceiden Bewohner des Litorals sind, die zum Teil in das Küstenabyssal hinabgehen.

7. Fam. *Acanthogorgiidae.*

Verbreitungskarte 19.

1. Gatt. *Acanthogorgia.*

Diese Gattung hat eine sehr weite Verbreitung. Von den 29 sicheren Arten kommen 18 im Indopacifischen, 8 im Atlantischen Ocean und 3 im subantarktischen Gebiete vor. Von 2 Arten wird berichtet, daß sie sowohl im Indopacifischen wie im Atlantischen Ocean vorhanden sind, doch ist die Bestimmung der indopacifischen Formen nicht sicher. Von den indopacifischen Arten erscheinen die meisten (8) in der japanischen Region, 4 Arten stammen vom Malayischen Archipel, von 5 Arten liegen Fundorte in der indischen Region und in Polynesien von 2. Die atlantischen Arten kommen im Golf von Biskaya (2), bei den Azoren und Madeira (3) und im Karaibischen Meere (3) vor. Die subantarktischen Arten erscheinen bei Patagonien (2) und Kapstadt (1).

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im Küstenabyssal, mit 3 Arten in die Uebergangszone eindringend.

2. Gatt. *Acalycigorgia.*

Alle 5 Arten sind bei Japan gefunden worden, eine davon außerdem bei den Nikobaren.
Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral.

Verbreitung der Acanthogorgiiden.

Indopacifisch, von der in größeren Tiefen vorkommenden Gattung *Acanthogorgia* gibt es auch atlantische Vertreter. Die meisten Arten kommen in der japanischen Region vor.

Tiefenvorkommen: Im Litoral und Küstenabyssal.

8. Fam. *Primnoidae.*

Verbreitungskarten 20—26.

1. Gatt. *Primnoides.*

Die einzige Art stammt von der Prinz-Edwards-Insel.
Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal.

2. Gatt. *Plumarella.*

(Karte 20.)

Indopacifisch und atlantisch: 15 Arten gehören dem indopacifischen Ocean an, eine ist atlantisch und eine kommt an der Südküste Südamerikas vor, die atlantische Form findet sich bei Florida und Portoriko. Die Mehrzahl der indopacifischen Arten ist japanisch, indem nicht weniger als 13 Arten mit 2 Varietäten aus dieser Region stammen. Eine Art, *Pl. penna*, kommt

vom Malayischen Archipel, eine unsichere Art von der Providence-Insel und eine andere unsichere Art von der Südostküste Australiens. Die Hauptverbreitung ist also bei Japan erfolgt.

Tiefenvorkommen: Die meisten Arten gehören dem Küstenabyssal an, einige haben auch Fundorte im tieferen und mittleren Litoral und nur eine überschreitet mit 1914 m die Eintausendmeterlinie.

3. Gatt. *Pseudoplumarella.*

Indopacifisch. Von den 5 Arten dieser Gattung stammen 4 von Südostaustralien, eine fünfte hat einen größeren Verbreitungsbezirk vom Malayischen Archipel bis Bourbon und Mauritius.

Tiefenvorkommen: Im mittleren Litoral.

4. Gatt. *Primnoa.*

(Karte 21.)

Die einzige Art findet sich an den atlantischen Küsten von Nordeuropa und Nordamerika, sowie im südlichen Teil von Westgrönland. Eine Varietät dieser Art kommt bei Japan vor.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal.

5. Gatt. *Caligorgia.*

Indopacifisch und atlantisch, der Arktis fehlend. Von den 26 Arten (darunter 3 unsicheren) kommen 23 ausschließlich im indopacifischen Ocean vor, eine Art (*C. flabellum*) ist sowohl im indopacifischen Ocean wie im atlantischen (bei Irland) gefunden worden und zwei sind rein atlantisch, von den Azoren, sowie vom Mittelmeer, dem benachbarten atlantischen Ocean und Westindien stammend. Die Gattung ist also im wesentlichen indopacifisch und zwar sind 9 Arten malayisch, 4 japanisch und die übrigen strahlen nach allen Richtungen aus, nördlich bis zu den Aleuten, südlich bis zur Antarktis, östlich bis Hawai, Kalifornien und der Westküste Zentralamerikas, westlich bis Ceylon und Mauritius.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, einige Arten auch im tiefen Litoral, 4 Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie, die größte Tiefe erreicht *C. kinoshitae* mit 2472 m.

6. Gatt. *Primnoella.*

(Karte 22.)

Indopacifisch und atlantisch, fast ausschließlich auf die südliche Hemisphäre beschränkt. Der nördlichste Punkt der Verbreitung liegt bei den Antillen. Von den insgesamt 14 Arten kommen 6 an der Südspitze Amerikas vor, 4 an der Südküste Australiens, 3 sind antarktisch, eine stammt von der Bouvet-Insel, die Gattung kann also als subantarktisch bezeichnet werden mit Ausläufern in das antarktische wie in das tropische Gebiet.

Die Arten der beiden systematischen Gruppen „Compressae“ und „Convexae“ kommen durcheinander gemischt vor. Sie sind daher nicht als Untergattungen aufzufassen.

Die von Japan gemeldete *P. delicata* ist in ihrer Stellung nicht sicher, sie könnte auch zu *Caligorgia* gehören.

Tiefenvorkommen: Litoral und Küstenabyssal. Zwei Arten sind im flachen Litoral gefunden worden, zwei überschreiten etwas die Eintausendmeterlinie.

7. Gatt. *Thouarella.*

(Karte 23.)

Indopacifisch und atlantisch, vorwiegend auf die südliche Hemisphäre beschränkt. Im Indopacifischen Ocean geht die Verbreitung bis Japan mit 7 Arten, im atlantischen überschreitet keine Art nordwärts den Aequator. Aus der Antarktis sind 3 Arten bekannt.

Die 4 Untergattungen haben recht scharf geschiedene Verbreitungsbezirke.

a) *Euthouarella* mit 10 Arten ist folgendermaßen verbreitet: 4 Arten finden sich im Malayischen Archipel, 3 weitere schließen sich westwärts an (Lakkadiven, Nikobaren, ostafrikanische Küste), 5 Arten sind japanisch, davon 2 gleichzeitig malayisch, eine Art ist antarktisch, keine Art kommt im atlantischen Ocean vor.

b) *Amphilaphis* mit 7 Arten hat ein Verbreitungsgebiet, das sich von der Antarktis nach Südostaustralien und über den pacifischen Ocean bis Japan erstreckt, eine Art dringt in den Atlantischen Ocean bis St. Helena ein.

c) *Parathouarella* ist vorwiegend im Gebiet der subantarktischen Inseln verbreitet, eine Art ist antarktisch, zwei Arten kommen im Agulhasstrom bei Südafrika vor, eine bei Patagonien.

d) *Epithouarella* reicht von der Bouvet-Insel bis Tristan d'Acunha und Iquique (Chile). Die Verbreitungsgebiete aller vier Untergattungen überdecken sich im subantarktischen Gebiet, von wo sie nach verschiedenen Richtungen ausstrahlen.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, nur wenige Arten im Litoral, 8 Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie, davon gehen 3 tiefer als 2000 m, eine tiefer als 3000 m. (*Th. abietina* aus 3132 m Tiefe.)

8. Gatt. *Stenella.*

(Karte 24.)

Indopacifisch und atlantisch, 5 Arten sind indopacifisch, 2 atlantisch, eine stammt von der subantarktischen Prinz Edwards-Insel. Der nördlichste Punkt im indopacifischen Gebiet ist Japan, die gleiche hier vorkommende Art findet sich auch bei Kalifornien und bei Panama, sowie im Malayischen Archipel. Zwei Arten sind ostpolynesisch, eine kommt bei den Andamanen vor. Im Atlantischen Ocean ist eine Art bei Madeira und bei Florida gefunden worden, eine andere bei Ascension und im Golf von Biskaya.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, nur eine Art steigt bei Hawai bis 38 m auf, kommt aber auch in 1830 m Tiefe vor. 5 Arten von insgesamt 8 überschreiten die Eintausendmeterlinie, davon kommt eine in 3375 m Tiefe vor.

9. Gatt. *Callozostron.*

Antarktisch.

Tiefenvorkommen: Hochseeabyssal in 2450—3397 m Tiefe.

10. Gatt. *Stachyodes.*

(Karte 25.)

Indopacifisch und atlantisch. Von den 18 Arten sind 13 indopacifisch, 4 atlantisch und eine antarktisch. 7 Arten kommen im Malayischen Archipel vor, 5 in Polynesien, 5 im Indischen Ocean, 4 bei Japan und eine bei den Galapagos. Im Atlantischen Ocean liegen die Fundorte bei Irland, bei den Antillen und Florida, sowie bei den Azoren.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, 5 Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie, eine davon, die antarktische *Stachyodes gaussi*, ist in 2450 m Tiefe erbeutet worden.

11. Gatt. *Calyptrophora.*

Indopacifisch und mit einer Art atlantisch. Die Verbreitung erstreckt sich vom Malayischen Archipel mit 3 Arten bis Japan mit 2 Arten, bis zu den Galapagos und bis zur Insel Bourbon. Die atlantische Art kommt bei Portugal und den Azoren vor.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, zwei von den 6 Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie.

12. Gatt. *Arthrogorgia.*

Mit einer Art, von Japan.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal.

Die Verbreitung der Familie Primnoidae.

(Karte 26.)

Die Verbreitung ist vorwiegend circumtropisch und circumsubantarktisch, in geringerem Maße antarktisch. Subarktisch ist nur die Gattung *Primnoa*, mit einer Art, die bis in die Arktis vordringt.

Tiefenvorkommen: Vorwiegend im Küstenabyssal, nur eine Gattung ist ausschließlich litoral, von einigen anderen Gattungen kommen einzelne Arten im Litoral vor, während andere auf größere Tiefen beschränkt sind, nur eine Gattung gehört fast völlig dem Hochseeabyssal an, während von anderen Gattungen eine Anzahl Arten die Eintausendmeterlinie überschreiten und in die Uebergangszone eindringen.

9. Fam. *Gorgoniidae*.

Verbreitungskarten 27 und 28.

Erst in neuester Zeit ist die Familie der *Gorgoniidae* einer erstmaligen Revision unterworfen worden. Die von meiner Schülerin Frl. Dr. E. Bielschowsky fertig gestellte Arbeit konnte aber aus bekannten Gründen bis jetzt nicht veröffentlicht werden bis auf einen kurzen, als Dissertation gedruckten Auszug, und es erscheint mir zum Verständnis der nachfolgenden Ausführungen sehr förderlich, wenn ich wenigstens die von ihr aufgestellte neue Klassifikation und kurze Gattungsdiagnosen gebe. Die Klassifikation habe ich durch Begründung der neuen Gattung *Pseudopterogorgia* und Hinzufügung der Gattung *Phycogorgia* etwas erweitert.

System der Gorgoniidae nach E. Bielschowsky (em. Kükenthal).

Diagnose: „Verzweigung meist in einer Ebene, lateral, wechselständig oder gegenständig, seltener dichotomisch. Anastomosen sind nicht selten. Die Polypen fehlen meist der Basis und sitzen an Stamm und Aesten fast stets biserial. Sie entspringen aus niedrigen, meist retraktilen Kelchen, die auch fehlen können, und sind mit in einer Krone angeordneten, kleinen, spindelförmigen, unregelmäßig bewarzten Scleriten bewehrt. Die Rinde enthält stets kleine Spindeln und Doppelspindeln mit meist in Gürteln angeordneten Warzen; aus diesen Formen können auch „Klammern" und „Scheibenträger" hervorgehen. Die Achse ist fast stets rein hornig."

11 Gattungen mit 70 sicheren, 77 unsicheren Arten.

Gruppierung der Gattungen.

I. Die Aeste sind walzenförmig oder abgeplattet.
  A. Die Rinde enthalt ziemlich kleine Spindeln mit regelmaßigen Warzengürteln.
    1. Anastomosen fehlen meist völlig.
      a) Die Polypen sind an den runden Endzweigen allseitig und verstreut angeordnet 1. *Lophogorgia* H. Milne-Edw.
      b) Die Polypen sind an den abgeplatteten Endzweigen biserial angeordnet: 2. *Leptogorgia* H. Milne-Edw.
    2. Anastomosen sind reichlich vorhanden: 3. *Gorgonia* L.
  B. Die Rinde enthält Gürtelspindeln und Scheibenträger: 4. *Eugorgia* Verr.
  C. Die Rinde enthält große Spindeln, deren Fortsätze nicht in regelmäßigen Gürteln angeordnet sind: 5. *Stenogorgia* Verr
  D. Die Rinde enthalt Gürtelspindeln und Klammern.
    1. Anastomosen sind sehr reichlich vorhanden: 6. *Rhipidogorgia* Val.
    2. Anastomosen fehlen.
      a) Klammern an den Enden unbewarzt: 7. *Pterogorgia* Ehrb.
      b) Klammern an den abgestumpften Enden bewarzt: 8. *Pseudopterogorgia* Kükth.
II. Die Aeste sind blattförmig verbreitert.
  A. Die Polypen sitzen an den Blatträndern: 9. *Xiphigorgia* H. Milne-Edw.

B. Die Polypen sitzen auf den Blattflächen.

1. Achse in den Blattern verzweigt: 10. *Phyllogorgia* H. Milne-Edw.

2. Achse in den Blattern lamellös verbreitert: 11. *Phycogorgia* Val.

1. Gatt. *Lophogorgia* H. Milne-Edw.

„Verzweigung in einer Ebene, spitzwinklig und lateral; die Endzweige sind meist kurz und am Ende abgerundet: Hauptstamm und Aeste sind abgeplattet, die Zweige rund. Die Polypen stehen an Stamm und Aesten biserial, an den Endzweigen allseitig. Ihre Kelche sind niedrig und retraktil („Scheinkelche"), die Polypenspicula sind fast stets kronenförmig angeordnet. Die Rindenscleriten sind kleine, abgestumpfte Doppelspindeln mit zwei Gürteln zackiger Warzen; außerdem können größere, spitz zulaufende Gürtelspindeln auftreten. Goldgelb, feuerrot, helllila."

3 sichere Arten, 2 unsichere.

Spec. typ.: *Lophogorgia flammea* (Ell. u. Sol.).

Atlantisch: die sicheren Arten sind von der Südküste Afrikas längs der Westküste bis zu den Kap Verden verbreitet.

Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral.

2. Gatt. *Leptogorgia* H. Milne-Edw.

„Verzweigung meist in einer Ebene und lateral, gelegentlich dichotomisch. Anastomosen können vorkommen. Die Endzweige sind fast stets zweiseitig, oft fiederförmig angeordnet; bei einseitiger Anordnung können sie sehr lang werden. Aeste und Zweige sind stets abgeplattet. Die Polypen stehen biserial, ihre Spicula sind kronenförmig angeordnet, ihre Kelche sind niedrig. Die Rindenscleriten sind Gürtelspindeln, deren Warzen teilweise zu Scheiben verschmelzen können. Weiß, braun, rot, auch gelb und violett."

31 sichere Arten mit 2 Varietäten, 22 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Leptogorgia petechizans* (Pall.).

Atlantisch und indopacifisch. Die meisten Arten finden sich an beiden Küsten Amerikas, bis Patagonien reichend. Die Verbreitung dieser Arten ist entweder nur an der Westküste oder nur an der Ostküste Amerikas erfolgt, nur von einer Art (*L. rubra* Bielsch.) wird ein Fundort bei Bahia, neben einigen Fundorten von der pacifischen Küste Zentralamerikas bis nach Kalifornien angegeben; diese Art ist aber auch im Sarmientokanal gefunden worden, so daß eine Brücke zwischen beiden Verbreitungsbezirken um Südamerika herum geschlagen ist. Eine weitere Anhäufung von Fundorten finden sich an der Westküste Afrikas, von Südafrika bis zu den Azoren reichend. Ein paar dieser Arten kommen gleichzeitig auch an der amerikanischen Ostküste, besonders der Antillenregion vor. Eine sichere Art (*L. sarmentosa*) ist ins Mittelmeer eingedrungen: die anderen 3 aus dem Mittelmeer beschriebenen Arten sind unsicher. Im Indopacifischen Ocean sind mit Ausnahme der Westküste von Zentralamerika nur wenige Fundorte bekannt geworden. Eine Art (*L. beringi*, die aber nach meiner Auffassung zu *Stenogorgia* gehört), ist ausschließlich japanisch, eine andere (*L. lütkeni*) stammt von der Prinz Edwards-

Insel, ist also subantarktisch, soll aber auch bei Ceylon und den Andamanen vorkommen. Die übrigen wenigen indopacifischen Fundorte betreffen nur unsichere Arten.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß die Hauptverbreitung der Gattung im Atlantischen Ocean erfolgt ist, von wo eine sichere Art ins Mittelmeer eingedrungen ist, eine andere Art von Südafrika aus die Prinz Edwards-Insel erreicht hat. Außerdem finden sich eine Anzahl Arten an der pacifischen Küste Zentral- und des tropischen Südamerikas.

Tiefenvorkommen: Die im Warmwassergebiet liegenden Fundorte sind sämtlich dem Litoral, teilweise dem flachen Litoral angehörig, nur die beiden patagonischen Formen, sowie die subantarktische Art kommen in bedeutend größeren, dem Küstenabyssal angehörigen Tiefen vor.

3. Gatt. *Gorgonia* L.

„Verzweigung fächerförmig und netzförmig. Der Hauptstamm löst sich in einige, meist kurze Hauptäste auf. Die Seitenäste und Zweige sind durchweg durch Anastomosen verbunden und abgeplattet. Die Polypen stehen auf den Flächen der Zweige, sind kelchlos oder haben nur niedrige Kelche und ihre Bewehrung besteht aus sehr schlanken Spindeln, deren Rand unregelmäßig mit niedrigen Warzen besetzt ist. Die Rinde enthält größere zugespitzte und kleinere abgestumpfte Doppelspindeln mit wenigen Warzengürteln. Achse rein hornig. Rot oder rot und gelb."

10 sichere Arten mit 2 Varietäten, 6 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Gorgonia ventalina* (L.).

Indopacifisch. Die Gattung hat eine eng begrenzte Verbreitung längs der pacifischen Küsten Zentralamerikas und Südamerikas von Kalifornien bis nach Peru reichend. Eine dieser Arten soll auch bei Neu-Seeland vorkommen, von wo noch eine zweite Art (*G. cribrum*) gemeldet wird. Doch sind diese Angaben, die auf VALENCIENNES zurückgehen, ganz unsicher.

Tiefenvorkommen: Entsprechend der beschränkten horizontalen Verbreitung ist die Tiefe, in welcher die Angehörigen der Gattung gefunden worden sind, eine geringe. Sämtliche bekannte Fundorte liegen im flachen Litoral.

4. Gatt. *Eugorgia* VERR.

„Verzweigung vorwiegend in einer Ebene, dichotomisch oder rein lateral, in letzterem Falle dicht und meist fiederförmig. Aeste und Zweige sind etwas abgeplattet. Die Polypen stehen biserial in dichten Längsreihen; die polypenfreie Fläche ist meist längsgefurcht. Polypenscleriten fehlen, die Polypenkelche sind sehr niedrig oder fehlen völlig. In der Rinde liegen Scheibenträger, sowie zugespitzte, längere und abgestumpfte, kürzere Gürtelspindeln. Achse hornig. Rot oder gelb, selten weiß."

9 sichere Arten mit 3 Varietäten, eine unsichere Art.

Spec. typ.: *Eugorgia aurantiaca* (HORN).

Indopacifisch. An der Westküste Zentral- und des nördlichen Teiles Südamerikas. Die Verbreitung der Gattung deckt sich mit der von *Gorgonia*.

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral.

5. Gatt. *Stenogorgia* Verr.

„Verzweigung in einer Ebene, lateral und nicht dicht. Die großen Polypen stehen in seitlichen Längsreihen vorwiegend wechselständig und in weiten Abständen, ihre hohen, stumpf kegelförmigen Kelche sind nicht retraktil; ihre Bewehrung ist kräftig und besteht aus 8 Feldern großer, längsgerichteter, bewarzter Spindeln, die einem transversalen Spicularing aufsitzen. In der Rinde liegen stets durchschnittlich 0,2 mm lange Spindeln, deren Dornen oder Warzen nicht in regelmäßigen Gürteln angeordnet sind, sowie kleine Scheibenträger. Rot, rosa oder weiß."

6 sichere, 2 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Stenogorgia casta* Verr.

Atlantisch und indopacifisch. Die Verbreitung ist eine sehr ausgedehnte. Mit Heranziehung der noch nicht beschriebenen aber sicher zur Gattung gehörenden *St. borealis* reicht der Verbreitungsbezirk von der arktischen Region (Dänemarkstraße, Faröer, Island) zum Kattegat, zu den Azoren und den Antillen und an der Westküste Afrikas bis zur Kongomündung. Von den indopacifischen Fundorten liegt der eine im Malayischen Archipel, der andere bei Japan (*St. beringi*) und ein dritter im Sombrerokanal (Ind. Ocean). Letzterem gehört die gleiche Art an (*St. miniata*), die auch bei den Antillen und den Azoren vorkommt. Außerdem wird noch eine unsichere Art (*St. kofoidi*) von Kalifornien gemeldet.

Tiefenvorkommen: Die Mehrzahl der Fundorte liegt im Küstenabyssal: eine Art (*St. borealis*) geht in die Uebergangszone bis zu 1583 m hinab.

6. Gatt. *Rhipidogorgia* (L.).

„Verzweigung in einer oder mehreren parallelen Ebenen, fächerförmig. Sehr zahlreiche Anastomosen bilden ein engmaschiges Netzwerk. Die Polypen stehen seitlich in dichten Reihen und entspringen aus niedrigen Kelchen. Ihre Bewehrung besteht aus kleinen, stäbchenförmigen, fast glatten Scleriten. In der Rinde liegen innen Doppelspindeln, außen Klammern mit in Gürteln angeordneten Warzen. Violett oder gelb."

1 sichere Art, 3 unsichere.

Spec. typ.: *Rhipidogorgia flabellum* (L.).

Antillen, Bermudas.

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral.

7. Gatt. *Pterogorgia* Ehrb.

„Verzweigung vorwiegend in einer Ebene, rein lateral. Der Hauptstamm löst sich entweder direkt in die Hauptäste auf, oder er erreicht eine bedeutende Länge und trägt dann stets außer den Aesten noch fiedrig angeordnete Endzweige, die in sehr dichter Anordnung stehen. Stamm und Aeste sind rund oder leicht abgeplattet, im distalen Teile der Kolonie stärker abgeplattet, ebenso wie die häufig sehr langen und dünnen Endzweige. Die Polypen sind kelchlos und stehen vereinzelt an Stamm und Aesten, in seitlichen Längsreihen an den Endzweigen, während deren Flächen freibleiben und längsgefurcht sind. Die Polypenscleriten

bilden eine Krone oder liegen in der Polypenwand verstreut. In der Rinde liegen außen Klammern, deren Enden keine Warzen tragen, innen Spindeln und Doppelspindeln. Violett, auch rosa, gelblich, bräunlich, grünlich."

4 sichere Arten, davon 2 mit 5 Varietäten, 8 unsichere Arten.
Spec. typ.: *Pterogorgia acerosa* (Pall.).

Die Verbreitung der sicheren Arten der Gattung ist auf die Antillen begrenzt. Die typische Art ist von da bis zu den Bermudas gelangt, eine andere Art ist auch an der Küste von Venezuela gefunden worden.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral, nur eine Varietät der typischen Art erreicht 50 m Tiefe.

8. Gatt. *Pseudopterogorgia* n. g.

= *Pterogorgia* (part.) Auct.

Für die aus dem Indischen Ocean beschriebenen und bisher zu *Pterogorgia* gerechneten Formen stelle ich eine eigene Gattung auf mit folgender Diagnose:

„Verzweigung fächerförmig, lateral, mit gegen- oder wechselständig angeordneten Zweigen. Stamm und Aeste sind rund oder abgeplattet. Die Polypen stehen in seitlichen Längsreihen und entspringen aus deutlichen Kelchen. Die Rindenscleriten sind Klammern mit 4 Warzengürteln, deren zugespitzte Enden mit ähnlichen, nicht regelmäßig angeordneten Warzen besetzt sind, sowie Doppelspindeln. Rot, braun, weiß."

4 Arten, davon eine mit einer Varietät.
Spec. typ.: *Pseudopterogorgia australiensis* (Ridley).

Die Verbreitung der neuen Gattung ist eine sehr einheitliche und erstreckt sich von Ceylon über den Mergui-Archipel und über den Malayischen Archipel bis zur Torresstraße und den Philippinen.

Tiefenvorkommen: Im flachen Litoral.

9. Gatt. *Xiphigorgia* H. Milne-Edw.

„Verzweigung verschieden stark. Die stark abgeplatteten, oft schilfartig aussehenden Aeste tragen die Polypen an den Kanten in Längsrinnen eingelassen. Die Polypen sind sehr klein und spärlich mit flachen, in 8 Feldern stehenden Stäbchen bewehrt. In der Rinde liegen dicke, stark und wenig regelmäßig bewarzte Spindeln, sowie Klammern, denen die Warzen auf der konvexen Seite völlig fehlen. Violett oder gelb."

2 sichere Arten, eine unsichere.
Spec. typ.: *Xiphigorgia anceps* (Pall.).

Die Verbreitung ist eine eng begrenzte und auf die Antillen beschränkt, von wo eine Art (*X. citrina*) bis zu den Bermudas gelangt ist. Die unsichere Art (*X. setacea*), von der es nicht ganz feststeht, ob sie zur Gattung gehört, ist an der Küste von Honduras gefunden worden.

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral.

10. Gatt. *Phyllogorgia* H. Milne-Edw.

„Verzweigung in einer Ebene. Die Aeste sind stark blattartig verbreitert und teilweise miteinander verschmolzen. Die Polypen stehen auf den Blattflächen und sind völlig in die Rinde zurückziehbar. In der Rinde liegen Spindeln und Klammern."

1 sichere Art: *Phyllogorgia quercus-folium* (Ehrb.).

Verbreitung von den Antillen (Guadelupe) bis Bahia.

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral.

11. Gatt. *Phycogorgia* Val.

1846 *Gorgonia* (part.) Valenciennes in: Voy. de la Vénus. Atlas, Zoophyt. t. 11 f. 2.
1855 *Phycogorgia* Valenciennes in: C. R. Ac. Paris v. 41 p. (13).
1857 *P.* H. Milne-Edwards, Hist. Corall. v. 1 p. 182.
1866 *Plexaura* (part.) Philippi in: Arch. Naturg. Jg. 32 p. 119.
1887 *Phycogorgia* Th. Studer in: Arch. Naturg. Jg. 53 p. 65.
1893 *Phycogorgia* Philippi in: Anales del Mus. Nac. de Chile p. 4.
1918 *Phycogorgia* Bielschowsky, Eine Revision der Familie Gorgoniidae. Diss. Breslau p. 12.

Verzweigung der Hauptäste in je einer Ebene, die aber nicht zusammenfallen. Die Aeste und Zweige sind blattartig verbreitert und von der hornigen Achse durchzogen, die sich zu einer dünnen, durchscheinenden Lamelle verbreitert hat, in der einzelne Hornfasern abgegliedert sind. Die Polypen sind sehr klein und stehen überall auf den Blattflächen: sie sind unbewehrt. Die Rinde enthält kleine Spindeln mit 4 Warzengürteln.

Mit 1 Art: *Phycogorgia fucata* Val.

Verbreitung: Westküste Mittel- und Südamerikas.

Tiefenvorkommen: Flaches Litoral.

Die Verbreitung der Familie Gorgoniidae.

Von den 11 aufgeführten Gattungen sind die meisten auf ein engbegrenztes Gebiet beschränkt, und zwar sind das ausnahmslos jene Gattungen, deren Arten ein geringes Tiefenvorkommen aufweisen. Dem Atlantischen Ocean ausschließlich gehören 5 Gattungen an, von denen 4 im wesentlichen auf die Antillen beschränkt sind (*Rhipidogorgia*, *Pterogorgia*, *Xiphigorgia* und *Phyllogorgia*). Eine fünfte atlantische Gattung kommt in Süd- und Westafrika vor (*Lophogorgia*). Von den 4 rein indopacifischen Gattungen sind 3 auf die Westküste Zentral- und des tropischen Südamerikas beschränkt (*Gorgonia*, *Eugorgia*, *Phycogorgia*) und ebenfalls dem flachen Litoral angehörig. Die vierte, rein indopacifische Gattung (*Pseudopterogorgia*) ist von Ceylon über den Malayischen Archipel bis zur Torresstraße verbreitet. Außerdem gibt es 2 Gattungen, die beiden Meeresgebieten gemeinsam sind und die beide eine weite Verbreitung haben, entsprechend ihrem größeren Tiefenvorkommen. Von diesen kommt *Leptogorgia* an beiden Küsten Zentralamerikas vor, so daß also nicht weniger wie 7 Gattungen der Familie zentralamerikanisch sind.

Tiefenvorkommen: Die meisten Gattungen gehören dem flachen Litoral an, so die an beiden Küsten Zentralamerikas vorkommenden Gattungen. Die westafrikanische Gattung

Lophogorgia ist bis zu 100 m Tiefe gefunden worden. Von der sonst litoralen *Leptogorgia* sind einige, außerhalb der Tropenzone liegende, dem Küstenabyssal angehörige Fundorte bekannt und von *Stenogorgia* liegt die Mehrzahl der Fundorte im Küstenabyssal, das von einer Art überschritten wird.

10. Fam. *Gorgonellidae.*

Verbreitungskarten 29 und 30.

Die Heranziehung der Familie *Gorgonellidae* zu meinen tiergeographischen Studien wurde mir dadurch ermöglicht, daß während der Drucklegung dieser Arbeit das Manuskript einer Revision der Familie von meiner Assistentin Frl. Dr. Ch. Toeplitz fertig gestellt wurde. Zwar sind im Jahre 1910 gleich zwei Revisionen der Gorgonelliden auf einmal erschienen, aber sowohl die von Nutting wie die von Simpson haben sich uns als nahezu unbrauchbar erwiesen. Schon der Umstand, daß sie zu einander fundamental widersprechenden Resultaten kommen, läßt beide Arbeiten als verdächtig erscheinen und Dr. Toeplitz hat denn auch gezeigt, daß beide Autoren nicht die nötige Sorgfalt in der Benutzung der Literatur wie bei der Untersuchung des reichen ihnen vorliegenden Materials angewandt haben. Eine ganz besonders schwierige Aufgabe war es, die vielen irrtümlich zu einheitlichen Arten zusammengeschweißten Formen wieder zu trennen und ihnen ihre Plätze im System anzuweisen. Aber auch die Gattungsdiagnosen mußten völlig geändert werden und so ergab sich schließlich eine ganz neue Klassifikation auf neuen Einteilungsprinzipien.

Für das Verständnis der nachfolgenden tiergeographischen Ausführungen scheint es mir unumgänglich notwendig zu sein, hier wenigstens die Grundlinien des Toeplitz'schen Systems voranzuschicken, während für dessen Begründung, sowie für alle Einzelheiten auf die ausführliche Arbeit verwiesen werden muß, die in den als Supplement der Zoologischen Jahrbücher erscheinenden „Ergebnissen einer zoologischen Forschungsreise nach Westindien von W. Kükenthal und R. Hartmeyer" gedruckt werden wird.

System der Gorgonelliden (nach Ch. Toeplitz).

Diagnose: Unverzweigte oder buschig oder in einer Ebene verzweigte Kolonien. Die Polypen stehen allseitig oder biserial oder in mehreren seitlichen Längsreihen, die auf Vorder- und Rückseite schmale Streifen freilassen. Ein Operculum fehlt stets, die Polypenkelche sind stets deutlich entwickelt. Die Polypenbewehrung ist für die einzelnen Gattungen charakteristisch. Die Coenenchymscleriten sind Doppelkugeln oder Doppelkeulen, neben Doppelspindeln und Spindeln. Das Kanalsystem besteht aus einem die Achse umgebenden Kranz dünner Längskanäle, von denen 2, 3 oder 4, die dann unter den polypenfreien Streifen der Rindenoberfläche liegen, sich durch ein weiteres Lumen auszeichnen können. Die Achse besteht aus konzentrischen Lamellen verkalkter Hornsubstanz, zwischen der sich Kalklamellen einschieben können.

Indopacifischer und Atlantischer Ocean, in der Warmwasserregion. Litoral und Küstenabyssal."

6 sichere Gattungen, 44 sichere, 15 unsichere Arten.

Die zu der Familie gestellte Gattung *Hicksonella* Simps. gehört nach Ch. Toeplitz nicht dazu. Die Stellung dieser Gattung ist noch völlig unsicher. Das gleiche gilt für *Isidoides* Nutt. und *Plumigorgia* Nutt.

Gruppierung der Gattungen.

I. Unverzweigt oder wenig und locker verzweigt mit langen, rutenförmigen Endzweigen.
  A. Die Polypenkelche haben die gleichen Scleriten wie die Rinde.
    1. In der äußeren Rindenschicht liegen asymmetrisch gebaute Doppelkeulen: 1. *Juncella*.
    2. In der äußeren Rindenschicht liegen symmetrisch gebaute Doppelkugeln: 2. *Ellisella*.
  B. Die Polypenkelche enthalten Doppelspindeln oder Spindeln, während in der dünnen Rinde Doppelkugeln liegen: 3. *Scirpearia*.

II. Die Zweige entspringen nur von der einen Seite der Hauptäste und sind gleich lang. Die Kolonie erhält dadurch Lyraform: 4. *Ctenocella*.

III. Verzweigung in einer Ebene, sehr dicht und wiederholt, mit kurzen Zweigen und Endzweigen.
  C. In der inneren Rinde liegen Spindeln und Doppelspindeln von mindestens der doppelten Länge der außenliegenden Doppelkugeln: 5. *Nicella*.
  D. Die Spindeln und Doppelkugeln des Coenenchyms sind ungefähr gleich lang: 6. *Gorgonella*.

1. Gatt. *Juncella* Val.

(Karte 29.)

„Unverzweigt oder meist in einer Ebene und fast stets dichotomisch verzweigt. Die Polypen stehen allseitig oder zu beiden Seiten auf Vorder- und Hinterseite, einen nackten Längsstreifen freilassend. Die Polypenkelche stehen schräg distalwärts gerichtet. Die retraktilen Polypen enthalten schlanke, unregelmäßig bewarzte, kleine Stäbchen, die in 8 Längsreihen stehen und auch die Tentakel erfüllen. In der äußeren Rinde liegen kleine, asymmetrische Keulen, darunter können auch symmetrische Scleriten vorkommen. In der Achse liegen zwischen verkalkten Hornlamellen Kalklamellen, die im Querschnitt fächerförmig erscheinen."

7 sichere, 7 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Juncella juncea* (Pall.).

Gruppierung der Arten.

I. Die adaxiale Wand der Polypenkelche ist ganz oder teilweise rückgebildet.
  A. Das Coenenchym ist mit durchweg gleichgeformten Spicula bewehrt: 1. *J. squamata* Toepl.
  B. Das Coenenchym enthält in 2 Schichten zwei verschiedene Spiculaformen: 2. *J. fragilis* Ridl.

II. Die Kelche sind vollstandig.
  C. Drei Längskanäle heben sich durch besondere Größe hervor: 3. *J. trilineata* I. A. Thoms. u. W. D. Henders.
  D. Das Kanalsystem enthält nur 2 Hauptkanale.
    1. In der Innenhaut liegen fast durchweg asymmetrische Spiculaformen: 4. *J. virgulata* Toepl.

2. In der Innenhaut liegen nur symmetrische Spiculaformen.
   a) Die Keulen der äußeren Rinde sind mit langen, blattförmigen Warzen besetzt: 5. *J. racemosa* Wr. u. Stud.
   b) Die Keulen der Rinde sind mit kurzen Warzen besetzt.
      α) Die Polypen stehen in 4 Längsreihen, ihre Kelche sind 2,5 mm hoch: 6. *J. antillarum* Toepl.
      β) Die Polypen stehen allseitig oder in 2 breiten Längsbändern, Polypenkelche kleiner: 7. *J. juncea* Pall.
         αα) Die Kolonie ist unverzweigt: 7 a) *f. typica.*
         ββ) Die Kolonie ist verzweigt: 7 b) *f. gemmacea* (Val.).

Von den 7 sicheren Arten gehört nur eine dem Atlantischen Ocean (Antillen) an, von den anderen sind 5 indopacifisch, von einer ist der Fundort unbekannt. Die Hauptverbreitung liegt im tropischen Teile des Indischen Oceans und im Malayischen Archipel: nur ein Fundort ist von Japan bekannt, ein anderer vom Roten Meer. Das Entstehungszentrum der Gattung ist demnach im Gebiete von Vorderindien bis Neu-Guinea zu suchen. Die Verbreitung der typischen Art deckt sich nahezu mit der der Gattung bis auf den Fundort in Westindien. Aus letzterer Region sind noch 3 weitere, allerdings unsichere Arten bekannt geworden, während eine vierte, ebenfalls unsichere von Bahia stammt. Ein Zusammenhang des atlantischen Verbreitungsbezirkes mit dem indopacifischen ist auf Grund des vorhandenen Tatsachenmaterials nicht zu rekonstruieren, da die Gattung weder nach Osten, über Polynesien nach der pacifischen Küste Amerikas geht, noch nach Süden über die Insel Bourbon hinausreicht.

Tiefenvorkommen: Vorwiegend flaches, teilweise auch mittleres Litoral, nur die Antillenart (*J. antillarum*) kommt im tieferen Küstenabyssal in 820 m Tiefe vor.

2. Gatt. *Ellisella* J. E. Gray.

„Meist und fast stets in einer Ebene verzweigt mit stets langen Endzweigen. Die Polypen stehen allseitig, oder lassen schmale Längsstreifen frei. Die Polypenscleriten sind kleine Stäbchen in den Tentakeln, stachelige Formen in der Polypenwand. In der Rinde liegen symmetrische Doppelkugeln und kleine, bis 0,1 mm lange Doppelspindeln. Die aus konzentrischen Lamellen aufgebaute Achse enthält viel Kalk."

6 sichere Arten.

Spec. typ.: *Ellisella elongata* (Pall.).

Gruppierung der Arten.

I. Die Kolonie ist unverzweigt: 1. *E. laevis* (Verr.).
II. Die Kolonie ist verzweigt.
   A. Stamm und Aeste sind abgeplattet, die Polypen biserial angeordnet: 2. *E. ceylonensis* (Simps.).
   B. Stamm und Aeste sind rund, die Polypen nicht biserial angeordnet.
      1. Die Polypen stehen unregelmäßig allseitig: 3. *E. plexauroides* Toepl.
      2. Die Polypen stehen in mehreren seitlichen Reihen.
         a) Kelche anders gefärbt wie die Rinde: 4. *E. maculata* Th. Stud.
         b) Kolonie einfarbig.

α) Rinde sehr dick, Achse dünn: 5. *E. elongata* (Pall.).
β) Rinde höchstens 1 mm dick: 6. *E. andamanensis* (Simps.).

Die Verbreitung von *Ellisella* deckt sich ungefähr mit der von *Juncella*. Die meisten Fundorte liegen in der tropischen Zone zwischen Vorderindien und dem Malayischen Archipel. Zwei Arten haben Fundorte bei Japan, und südlich geht die Verbreitungsgrenze bis Westaustralien und bis zur Providence-Insel. Wie bei *Juncella* so findet sich auch bei *Ellisella* eine Art bei den Antillen.

Verbreitungstatsachen, welche dieses isolierte Vorkommen erklären könnten, liegen nicht vor.

Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral, eine Art hat einen Fundort bei der Providence-Insel, der durch das untere Litoral bis ins Küstenabyssal hineingeht.

3. Gatt. *Scirpearia* Cuv.

„Unverzweigt oder spärlich verzweigt, mit langen, rutenförmigen Endzweigen. Die Polypen stehen in zwei seitlichen Reihen oder Spiralen. Die Polypententakel enthalten bewarzte Doppelspindeln: bewarzte Stäbchen liegen in der Polypenwand. In den Kelchen finden sich 0,07—0,2 mm lange Spindeln und Doppelspindeln, während die dünne Rinde mit Doppelkugeln durchsetzt ist."

17 sichere Arten, davon eine mit einer Varietät, 2 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Scirpearia flagellum* (Johns.).

Gruppierung der Arten.

I. Die Kolonie ist unverzweigt, höchstens gegabelt.
A. Die Polypen stehen jederseits der Sprosse in einer, höchstens in 2 Reihen.
1. Die Polypenkelche sind niedrig und senkrecht stehend.
a) Kelch- und Polypenspicula sind schlanke, spitze Doppelspindeln: 1. *S. ochracea* Stud.
b) Kelch- und Polypenspicula sind breitere, abgestumpfte Doppelspindeln.
α) Die Doppelspindeln finden sich nur in den Tentakeln und den Kelchwänden: 2a) *S. rigida typica* Toepl.
β) Die Doppelspindeln finden sich auch in der Rinde: 2b) *S. rigida* var. *tenuis* Toepl.
c) Die Kelchspicula sind gleichmäßig bewarzte Spindeln: 3. *S. filiformis* n. n.
d) Die Rindenspicula sind Doppelkugeln von 0,13—0,15 mm größtem Durchmesser: 4. *S. alba* (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.).
2. Die Polypenkelche sind hoch und aufgebogen.
e) Die Kelchspicula sind Spindeln von 0,12 mm Länge: 5. *S. erythraea* Kükth.
f) Die Kelchspicula sind Doppelspindeln bis 0,15 mm Länge: 6. *S. atlantica* Toepl.
B. Die Polypen stehen in breiten Längsbändern oder Spiralen oder in stets mehr als 2 Längsreihen.
3. Die Kolonie ist vierkantig: 7. *S. quadrilineata* Simps.
4. Die Kolonie ist walzenförmig oder abgeplattet.
g) Die Kelche sind anders gefärbt als das Coenenchym: 8. *S. anomala* Simps.
h) Die Kolonie ist einfarbig.
α) Die Kelche enthalten abgestumpfte Spindeln und Doppelspindeln.
αα) Polypenkelche niedrig, warzenförmig: 9. *S. cylindrica* Toepl.
ββ) Polypenkelche hoch, walzenförmig.

$\alpha\alpha\alpha$) Tentakelspicula Doppelspindeln von 0,06 mm Länge: 10. *S. flagellum* (Johns.).

$\beta\beta\beta$) Tentakelspicula Doppel- bis Gürtelspindeln von 0—1 mm Länge: 11. *S. gracilis* (Wr. u. Stud.).

β) Die Kelchspicula sind an beiden Enden zugespitzt.

$\gamma\gamma$) Kelchspicula Doppelspindeln mit stets deutlichem warzenfreiem Gürtel: 12. *S. verrucosa* Simps.

$\delta\delta$) Kein warzenfreier Gürtel: 13. *S. rubra* (Wr. u. Stud.).

II. Kolonie verzweigt.

C. Polypen jederseits der Aeste in einer Reihe: 14. *S. ramosa* Simps.

D. Polypen in 2 seitlichen Längsbändern oder in Spiralen.

5. Kelche niedrig, warzenförmig.

i) Doppelkugeln der Rinde 0,04 mm lang: 15. *S. grandis* Verr.

k) Doppelkugeln der Rinde 0,07—0,08 mm lang: 16. *S. thomsoni* Simps.

6. Kelche hoch und aufgebogen: 17. *S. candida* (Ridley).

Die Gattung *Scirpearia* hat eine bedeutend weitere Verbreitung wie die beiden vorhergehenden, was wohl mit der größeren Artenzahl und der größeren Tiefe ihres Vorkommens zusammenhängt. Auch für diese Gattung ist das Hauptverbreitungsgebiet der tropische Teil des Indischen Oceans, von wo Ausstrahlungen bis nach Japan, dem westlichen Polynesien, bis zum Roten Meer und bis Mauritius gehen. Ferner aber gibt es zwei Fundorte für 2 Arten in Südafrika. Im Atlantischen Ocean kommen 5 sichere Arten mit einer Varietät bei den Antillen vor, von denen eine auch bei den Bermudas erscheint, während zwei andere auch bei den Azoren gefunden worden sind. Eine der letzteren (*S. flagellum*) soll auch im Mittelmeer vorkommen, doch habe ich sichere Angaben darüber nicht finden können. Wichtig für die Verbreitung der Gattung ist die Tatsache, daß die beiden in Südafrika vorkommenden Arten wieder bei den Antillen erscheinen.

Tiefenverbreitung: Im mittleren und tiefen Litoral, mit einigen Fundorten auch im Küstenabyssal bis zu 631 m Tiefe.

4. Gatt. *Ctenocella* Val.

„Verzweigung in einer Ebene, lyraförmig, sympodial. Der kurze Hauptstamm teilt sich wiederholt dichotomisch. Die medialen Aeste sind lang, laufen parallel nach oben und sind meist unverzweigt, während die lateralen Aeste sich geradlinig aneinanderreihen und den Anschein eines einheitlichen Hauptastes hervorrufen. Die Polypen stehen seitlich in mehreren Längsreihen. Ihre Tentakel enthalten schlanke, stäbchenförmige Scleriten; ihre Kelche sind mit Spindeln oder Doppelspindeln bewehrt, während in der Rinde außen Doppelkugeln, innen Doppelspindeln mit einem regelmäßigen Warzengürtel jederseits und schlankem, glattem Mittelschaft liegen."

2 sichere Arten.

Spec. typ.: *Ctenocella pectinata* (Pall.).

Gruppierung der Arten.

I. Die Spicula der äußeren Rinde sind echte Doppelspindeln: 1. *C. pectinata* (Pall.).

II. Die Spicula der äußeren Rinde sind gedrungene Doppelspindeln mit einem Gürtel großer, eckiger Warzen jederseits des Schaftes und je einem terminalen Warzenbüschel: *C. lyra* Toepl.

Die Gattung hat ein beschränktes Verbreitungsgebiet um die Küste Australiens (mit Ausnahme der Südküste), von wo Ausstrahlungen über den Malayischen Archipel bis zum Mergui Archipel gehen.

Tiefenverbreitung: Flaches Litoral bis ins mittlere Litoral hinein.

5. Gatt. *Nicella* I. E. Gray.

(Karte 30.)

„Verzweigung stets aufrecht, in einer Ebene und sympodial. Die Zweige sind meist rund, selten etwas abgeplattet. Die Polypen stehen in zwei wechselständigen Reihen auf der Vorderseite, die Hinterseite meist völlig freilassend. Die Kelche erheben sich senkrecht von der Unterlage und sind in 8 Vorsprüngen ausgezogen. Die Polypenwand enthält stachelige Doppelsterne und Gürtelwalzen, letztere vorwiegend in den Tentakeln. In der äußeren Rinde liegen kleine Doppelkugeln, in der inneren 3—4 mal so lange, abgeplattete Spindeln und Doppelspindeln."

7 sichere Arten.

Spec. typ.: *Nicella dichotoma* (I. E. Gray).

Gruppierung der Arten.

I. Die Kolonie ist nur nach einer Seite des Hauptstammes hin entwickelt.
  A. Rindenoberfläche netzig gefurcht: 1. *N. ramosa* Toepl.
  B. Rindenoberfläche mit 2 tiefen Längsfurchen: 2. *N. flabellata* Whitelegge.

II. Die Kolonie ist nach beiden Seiten des Hauptstammes entwickelt.
  C. Die Kelche sind andersfarbig als die Rinde: 3. *N. guadalupensis* (Duch. u. Mich.).
  D. Die Kolonie ist einfarbig.
    1. Die innere Rinde enthält sehr lange Spindeln.
      a) Die Spindeln sind zugespitzt: 4. *N. americana* Toepl.
      b) Die Spindeln sind abgestumpft: 5. *N. dichotoma* I. E. Gray.
    2. Die innere Rinde enthält kürzere, in der Mitte stark verbreiterte Doppelspindeln: 6. *N. granifera* (Köll.).
    3. Die innere Rinde enthält lange Doppelspindeln mit abgerundeten Enden: 7. *N. carinata* Nutt.

Von den 7 Arten kommen 4 im Atlantischen, 3 im Pacifischen Ocean vor. Die Verbreitung ist auf das Warmwassergebiet beschränkt. Von den atlantischen Arten finden sich 3 bei den Antillen, während eine vierte an der Westküste Afrikas und bei den Azoren vorkommt. Die Verbreitung der indopacifischen Arten erstreckt sich von Mauritius über die Andamanen und den Malayischen Archipel bis Funafuti.

Tiefenverbreitung: Mittleres und tiefes Litoral, mit einigen Fundorten ins Küstenabyssal hineingehend.

6. Gatt. *Gorgonella* Val.

„Verzweigung in einer Ebene, fächerförmig und dicht, mit kurzen Endzweigen. Anastomosen kommen vor. Die Polypen stehen allseitig oder zu beiden Seiten. In der Rinde liegen kleine, höchstens 0,1 mm lange Doppelkugeln und mitunter gleich lange Doppelspindeln. Die brüchige, stark verkalkte Achse weist meist eine radiäre Streifung auf."

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

5 sichere, 6 unsichere Arten.

Spec. typ.: *Gorgonella umbraculum* (Ell. u. Sol.).

Gruppierung der Arten.

I. Aeste und Zweige ohne Anastomosen.

A. Aeste und Zweige von gleicher Dicke; Polypen allseitig: 1. *G. miniacea* Th. Stud.

B. Hauptäste viel stärker als die sehr zarten Seitenäste; die Polypen fast nur auf letzteren, biserial angeordnet: 2. *G. alba* Toepl.

II. Aeste und Zweige mit Anastomosen.

C. Freie Aeste stets in größerer Zahl vorhanden; Endzweige stets frei.

1. Die Kolonie ist einfarbig: 3. *G. umbraculum* (Ell. u. Sol.).

2. Die Kelche sind anders gefärbt als die Rinde: 4. *G. sanguinolenta* (J. E. Gray).

D. Die Kolonie bildet ein dichtes Maschenwerk; Endzweige nicht frei: 5. *G. umbella* (Esp.).

Die Verbreitung von *Gorgonella* ist auf den Indopacifischen Ocean beschränkt mit dem Malayischen Archipel (mit 4 sicheren Arten) als Zentrum. Eine Art kommt im Roten Meer vor, eine andere (*G. sanguinolenta*) erstreckt sich von Nordwestaustralien über den Malayischen Archipel bis Japan, eine andere (*G. umbella*) geht von den Seychellen zur Südküste Vorderindiens, zum Mergui-Archipel und bis Singapore.

Tiefenverbreitung: Flaches und mittleres Litoral, nur die am weitesten verbreitete Art (*G. sanguinolenta*) kommt im tiefen Litoral und bei Japan im Küstenabyssal vor.

Die Verbreitung der Familie Gorgonellidae.

Die Verbreitung der *Gorgonellidae* ist auf den tropischen Gürtel des Indopacifischen und des Atlantischen Oceans beschränkt: nur 2 Arten von *Scirpearia* kommen an der Küste Südafrikas vor, nördlich gehen 2 Arten *Scirpearia* und eine *Ellisella* bis zu den Azoren. Im Indopacifischen Ocean erreichen 5 Arten Japan; diese gehören 4 Gattungen an, es fehlen nur japanische Vertreter der Gattungen *Ctenocella* und *Nicella*. Oestlich gehen nur ein paar Arten bis Funafuti, dem weiter östlich gelegenen Teile des Pacifischen Oceans insbesondere auch der gesamten pacifischen Küste Amerikas fehlen dagegen Vertreter der Familie völlig. Auch von der atlantischen Küste Südamerikas ist kein Fundort bekannt, von der westafrikanischen Küste nur der einer *Nicella*. Ob im Mittelmeer eine Gorgonellide vorkommt steht noch nicht fest. Die Möglichkeit, daß *Scirpearia flagellum* auch mediterran ist, darf nicht ausgeschlossen werden, da diese Art bei den Azoren vorkommt. Sonst fehlen den europäischen Küsten Vertreter der Familie völlig. Da sämtliche Gattungen der Familie in der vorderindischen und malayischen Region vorkommen, dürfte ihr Entstehungszentrum in diesen Gebieten liegen.

Nach ihrer Tiefenverbreitung sind alle Gattungen dem Litoral angehörig. Im flachen Litoral so gut wie ausschließlich kommt *Ctenocella* vor, dem flachen und mittleren Litoral gehören *Juncella*, *Ellisella* und *Gorgonella* an, mit ein paar ins tiefere Litoral und Küstenabyssal hineinreichenden Fundorten. *Scirpearia* hat ein größeres mittleres Tiefenvorkommen aufzuweisen, ebenso *Nicella*. Beide Gattungen gehen mit mehreren Fundorten ins Küstenabyssal hinein, das aber von keiner Gorgonellide überschritten wird. Dem größeren Tiefenvorkommen entsprechend haben auch die beiden letztgenannten Gattungen die größere horizontale Verbreitung.

11. Fam. *Chrysogorgiidae.*

Verbreitungskarten 31—33.

1. Gatt. *Trichogorgia.*

(Karte 31.)

Südafrikanisch mit 2 Arten.
Tiefenvorkommen: Mittleres Litoral.

2. Gatt. *Riisea.*

Die einzige Art stammt von den Antillen.
Tiefenvorkommen: Unbekannt, wahrscheinlich tiefes Litoral.

3. Gatt. *Pleurogorgia.*

Indopacifisch, eine Art kommt im Malayischen Archipel, eine zweite bei Hawai vor.
Tiefenvorkommen: Küstenabyssal, die Eintausendmeterlinie überschreitend.

4. Gatt. *Metallogorgia.*

Indopacifisch und atlantisch. Die typische Art ist bei Ascension, sowie im Malayischen Archipel und bei Hawai gefunden worden, eine zweite Art kommt im Malayischen Archipel vor.
Tiefenvorkommen: Küstenabyssal, die Eintausendmeterlinie überschreitend.

5. Gatt. *Chrysogorgia.*

(Karte 32.)

Indopacifisch und atlantisch. Die Arten der beiden Hauptgruppen „Spiculosae“ und „Squamosae“ kommt durcheinandergemischt vor. Der Verbreitungsbezirk ist ein sehr ausgedehnter. Im Indopacifischen Ocean kommen von 55 beschriebenen Arten 46 vor, im Atlantischen Ocean nur 9. Im Malayischen Archipel sind 23 Arten gefunden worden, bei Japan 18, auch Hawai hat 11 Arten aufzuweisen. Nur eine Art findet sich an der chilenischen Küste, sonst kommen im subantarktischen Gebiete keine Vertreter der Gattung vor. Auch im Atlantischen Ocean ist die Verbreitung der Gattung fast völlig auf die Tropenzone beschränkt, indem sich 7 Arten bei den Antillen finden, eine bei Pernambuco und nur eine im Nordatlantischen Ocean (St. Georgsbank) und im Meerbusen von Biskaya. Man kann also die Gattung *Chrysogorgia* als im wesentlichen circumtropisch bezeichnen.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, nur wenige Fundorte liegen über der 200-Meterlinie, dagegen gehen 20 Arten tiefer als 1000 m und eine davon kommt in 3375 m Tiefe vor.

6. Gatt. *Iridogorgia.*

(Karte 33.)

Mit 2 Arten indopacifisch, mit einer Art atlantisch, erstere beiden Arten sind von Hawai, letztere von den Antillen.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, die atlantische Art überschreitet die Eintausendmeterlinie.

7. Gatt. *Radicipes.*

Mit 6 Arten indopacifisch und 3 Arten atlantisch. Die Verbreitung der indopacifischen Arten erstreckt sich vom Malayischen Archipel mit 2 Arten bis Japan mit 2 Arten, bis Hawai mit 2 Arten und bis zur Ostafrikanischen Küste mit 2 Arten. Von den atlantischen Arten kommt eine bei den Azoren vor, eine andere an der Ostküste Nordamerikas und eine dritte von Cadix bis zur Davisstraße. Die Gattung erstreckt sich also im Atlantischen Ocean in das subarktische und arktische Gebiet hinein.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, mit 6 Arten die Eintausendmeterlinie überschreitend, davon mit 3 Arten über 3000 m tief gehend. Die größte Tiefe erreicht bei Japan *R. verrilli* mit 3431 m.

Die Verbreitung der Familie Chrysogorgiidae.

Von den 7 Gattungen kommen 4 im Indopacifischen und im Atlantischen Ocean gleichzeitig vor, eine ist nur atlantisch, eine nur indopacifisch und eine südafrikanisch. Das Verbreitungsgebiet der Familie ist vorwiegend die äquatoriale Zone; einzelne Arten dringen nordwärts und südwärts weiter vor. Den nördlichsten Punkt in der Davisstraße erreicht *Radicipes challengeri*: am weitesten südlich liegt das Verbreitungsgebiet von *Trichogorgia*, an der Südküste Afrikas, sowie von *Chrysogorgia flexilis* bei der Insel Chiloe an der chilenischen Küste.

Tiefenvorkommen: Nur *Trichogorgia* gehört dem mittleren Litoral an, das Tiefenvorkommen von *Riisea* ist unbekannt, wahrscheinlich aber im tiefen Litoral, alle anderen Gattungen sind dem Küstenabyssal zuzurechnen und zwar überschreiten einzelne Arten die Eintausendmeterlinie. Die Dreitausendmeterlinie wird überschritten von *Chrysogorgia japonica*, sowie von *Radicipes verrilli, R. gracilis* und *R. fragilis.*

12. Fam. *Isididae.*

Verbreitungskarten 34—36.

1. Unterfam. *Ceratoisidinae.*

1. Gatt. *Isidella.*

Im Mittelmeer und an den atlantischen Küsten Europas vom Golf von Biskaya bis zu den Lofoten.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal.

2. Gatt. *Lepidisis.*

Antillen.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, 2 von den drei sicheren Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie, eine davon erreicht eine Tiefe von 2272 m.

3. Gatt. *Acanella.*

Indopacifisch und atlantisch. Von den 10 Arten sind nur 2 atlantisch. Eine stammt von der Südspitze Amerikas, von den anderen kommen 3 im Malayischen Archipel, 4 im Indischen Ocean, eine bei Japan vor. Von den beiden atlantischen Arten ist eine auf die Azoren und die Antillen bis Florida beschränkt, die andere reicht südwestlich von den Kanarischen Inseln über den Golf von Biskaya bis zur Westküste Irlands und längs der nordamerikanischen Küste bis Grönland.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, 6 Arten überschreiten die Eintausendmeterlinie, eine Art *A. arbuscula* erreicht eine Tiefe von 2840 m.

4. Gatt. *Ceratoisisis.*

Indopacifisch und atlantisch. 14 Arten sind pacifisch, 6 Arten atlantisch. Vom Indischen Ocean stammen 3 Arten, ebenso vom Malayischen Archipel, 4 Arten sind japanisch, auch bei Hawai sind 4 Arten gefunden worden. Von den atlantischen Arten kommen 2 bei den Antillen vor, 2 bei den Cap Verden, eine bei Portugal und an der Westküste Irlands, und eine im nördlichen Atlantischen Ocean.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal und Hochseeabyssal. 11 Arten von insgesamt 20 überschreiten die Eintausendmeterlinie, 3 Arten davon die Dreitausendmeterlinie. Die größte Tiefe erreicht *Ceratoisisis profunda* mit 4209 m.

Die Verbreitung der Unterfamilie Ceratoisidinae.

Zwei Gattungen sind indopacifisch und atlantisch, zwei Gattungen nur atlantisch. Die meisten Fundorte liegen nördlich vom Aequator, und eine Art kommt an der Südspitze Amerikas vor.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal mit einigen Arten das Hochseeabyssal erreichend. Eine Gattung (*Isidella*) überschreitet nicht die Eintausendmeterlinie.

2. Unterfam. *Mopseinae.*

5. Gatt. *Peltastisis.*

Im Malayischen Archipel.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, die Eintausendmeterlinie wird nicht überschritten.

6. Gatt. *Primnoisis.*

Antarktis und subantarktische Inseln. Der nördlichste Punkt des Verbreitungsgebietes liegt vor der La Plata Mündung.

Tiefenvorkommen: Im tieferen Litoral und Küstenabyssal, nur die nördlichste Form überschreitet die Eintausendmeterlinie.

7. Gatt. *Mopsea.*

Malayischer Archipel, Australien, mit 2 allerdings unsicheren Arten auch in der Antarktis.

Tiefenvorkommen: Im Litoral, eine antarktische Art in 254 m Tiefe, eine malayische Art in 469 m Tiefe.

Die Verbreitung der Unterfamilie Mopseinae.

Die *Mopseinae* sind fast ausschließlich südwärts vom Aequator verbreitet. Eine Gattung kommt fast ausschließlich in der Antarktis und an den subantarktischen Inseln vor, eine andere reicht über Australien bis zum Malayischen Archipel und die dritte ist mit ihren zwei Arten ausschließlich malayisch.

Tiefenvorkommen: Im Litoral und Küstenabyssal.

3. Unterfam. *Muricellisidinae.*

8. Gatt. *Muricellisis.*

Die einzige Art stammt von Japan.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal.

4. Unterfam. *Isidinae.*

9. Gatt. *Isis.*

Die Gattung ist vom Malayischen Archipel bis zu den Andamanen verbreitet.

Tiefenvorkommen: Im oberen Litoral.

10. Gatt. *Chelidonisis.*

Atlantisch, von Südafrika bis zu den Azoren und der irischen Westküste.

Tiefenvorkommen: Im Küstenabyssal, der südlichste Fundort im Litoral, der nördlichste die Eintausendmeterlinie überschreitend.

Die Verbreitung der Familie Isididae.

Die 4 Unterfamilien haben recht scharf gesonderte Verbreitungsbezirke. Die *Ceratoisidinae* sind vorwiegend der nördlichen Halbkugel, die *Mopseinae* der südlichen Halbkugel angehörig. Die *Muriellisidinae* sind japanisch, die *Isidinae* gehören dem tropischen Indopacifischen Ocean und in einer zweiten nicht ganz sicheren Gattung dem Atlantischen Ocean von Südafrika bis zur irischen Küste an.

Tiefenvorkommen: Litoral und Küstenabyssal, die *Ceratoisidinae* erreichen über die Uebergangszone das Hochseeabyssal.

C. Die Verteilung der Gorgonarien nach der geographischen Breite.

Tafel 74—89.

In einer graphischen Darstellung will ich die Verteilung der Gorgonarien auf die beiden Hemisphären schildern. Zu diesem Zwecke habe ich für jede Gattung einen durch die Breitengrade abgeteilten Raum geschaffen, der durch eine punktierte meridionale Linie nochmals in zwei Hälften geteilt ist, von denen die linke (ip) den Indopacifischen Ocean, die rechte (a) den Atlantischen Ocean darstellt. Die senkrechten Striche innerhalb jeden Raumes deuten die Verbreitung jeder einzelnen Art an, so daß die Gesamtzahl der Striche ungefähr die Gesamtzahl der Arten angibt.

Das Studium dieser Darstellung ergibt mancherlei interessante Resultate, von denen hier nur folgende erwähnt werden mögen. Bei weitem die Mehrzahl der Gattungen erstreckt sich über einen Raum zu beiden Seiten des Aequators, der der Warmwasserzone entspricht. Diese Zone wird besonders von jenen Gruppen überschritten, welche vorwiegend das Abyssal bewohnen. Man sehe sich daraufhin die Verteilung der Primnoiden und Isididen im Vergleich zu den Plexauriden an. Auch für viele Einzelheiten liefert diese graphische Darstellung augenfällige Belege, so für die relative Armut des atlantischen Gebietes gegenüber dem indopacifischen; ferner läßt sich die Tatsache feststellen, daß bei weitem die meisten Arten in der geographischen Breite nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet haben. Verhältnismäßig wenige Arten, die aber in den verschiedensten Gattungen vorkommen, erstrecken sich in ihrer Verbreitung über größere Breitenstrecken. Schließlich ist auch die Verteilung der Gattungen innerhalb jeder Familie auf die eine oder die andere Hemisphäre von Interesse. Diese Tatsachen sind von mir in dem sechsten Kapitel „Wanderungen“ verwertet worden.

Zu den beigegebenen graphischen Darstellungen bemerke ich noch, daß im allgemeinen nur die sicheren Arten Aufnahme gefunden haben. Ihr Breitenvorkommen ist durch einen senkrechten Strich bezeichnet. Mehrere Fundorte der gleichen Art, die in verschiedenen Breiten liegen, sind durch eine punktierte Linie verbunden. Einzelne unsichere Arten, die aber zu der Gattung gehören, zu der sie gestellt worden sind, habe ich als punktierte Linien eingezeichnet.

Kap. 4: Das Tiefenvorkommen der Gorgonaria.

Die Ordnung *Gorgonaria* enthält 12 Familien mit 122 Gattungen und 1088 Arten. Wie aus der Fundortstabelle hervorgeht, ist die große Mehrzahl der Arten in ihrem Vorkommen an bestimmte Tiefen gebunden, und die Zahl derer, welche große Schwankungen ihres Tiefenvorkommens aufzuweisen haben, ist gering. Es gibt keine Art, welche vom Litoral bis zum Hochseeabyssal hinabreicht, und nur 2 Arten sind bekannt, die vom oberen Litoral durch das Küstenabyssal in die Uebergangszone hinabgehen (*Stenella helminthophora* von 38—1830 m Tiefe und *Stenogorgia borealis* von 56—1583 m Tiefe). Etwas größer ist die Zahl der Arten, welche vom Litoral ins Küstenabyssal reichen und es ist von Interesse festzustellen, daß die große Mehrzahl ihrer Fundorte in bestimmten tropischen Gebieten liegt. Man kann daraus nur schließen, daß sich hier die Grenzen vom Litoral und Küstenabyssal stark verschieben, und daß in beiden Zonen annähernd die gleichen Lebensbedingungen herrschen.

Nicht nur die Arten, sondern auch die Gattungen zeigen in ihrem Tiefenvorkommen eine auffällige Konstanz. Viele Gattungen sind nur an das Litoral, nicht selten nur an das flache Litoral gebunden, andere kommen nur in dem Küstenabyssal oder in der Uebergangszone vor. Dagegen gibt es keine Gattung, die ausschließlich dem Hochseeabyssal angehört, denn auch *Callozostron*, die mit 2 Arten dieser Zone zuzurechnen ist, hat eine dritte Art mit einem Fundorte in der Uebergangszone. Zahlreiche andere Gattungen kommen außer im Litoral auch im Küstenabyssal, seltener bis in die Uebergangszone reichend, vor, und das führt uns zu dem Schlusse, daß die Besiedelung der Tiefsee mit Gorgonarien vom Litoral aus von ganz verschiedenen Gattungen und zu verschiedenen Zeiten erfolgt ist und wohl auch noch erfolgt.

Das spricht sich auch in der Tiefenverbreitung der Familien aus, von denen manche vorwiegend dem Litoral, manche vorwiegend dem Abyssal zugehören, wenn auch keine ausschließlich der einen oder der anderen Tiefenzone angehört.

Ausschließlich litoral sind 46 Gattungen, während 70 Gattungen Vertreter in das Küstenabyssal und tiefer hinabsenden. Von diesen 70 Gattungen haben 32 einzelne Arten aufzuweisen, die in der Uebergangszone vorkommen und 7 erreichen in einzelnen Vertretern das Hochseeabyssal.

In folgendem will ich eine Liste der Arten geben, welche Tiefenfundorte unter 1000 m aufzuweisen haben, und in 3 nebeneinander geordneten Reihen die Fundorte von 1000—2000 m, von 2000—3000 m und unter 3000 m anführen.

	Tiefe 1000—2000 m	Tiefe 2000—3000 m	Tiefe unter 3000 m
?Anthothela argentea	1559		
Semperina macrocalyx	1165—1264		
Corallium halmaheirense	1089		
„ *johnsoni*		2059	4026
?Eunicella dubia	1300		
Echinomuricea collaris	1224		
Clematissa alba	1394—1830		
?Paramuricea hawaiensis	1248		

	Tiefe 1000—2000 m	Tiefe 2000—3000 m	Tiefe unter 3000 m
Anthomuricea argentea	1184		
? *Muricea paucituberculata*	1094		
Acanthogorgia longiflora	1280		
„ *verrilli*	1207		
„ *hirsuta*	1287		
Plumarella spicata	1914		
Caligorgia kinoshitae	220 –	2472	
„ *flabellum*	1318		
„ *robusta*	1301		
? „ *modesta*	1075		
? „ *gilberti*	1000		
Primnoella magelhaenica	1098		
„ *murrayi*	1098		
Thouarella (Euthouarella) hilgendorfi	180—	2200	
„ „ *laxa*	1301		
„ „ *flabellata*	1644		
„ „ *moseleyi*	1098		
„ „ „ var. *spicata*	1270		
„ *(Amphilaphis) abietina*			3132
„ „ *dispersa*		2450	
„ *(Epithouarella) acanthina*	1080		
Stenella doederleini	400—	1408—	3375
„ *johnsoni*	1220—1700		
„ *gigantea*	1089		
„ *imbricata*	1464		
„ *helminthophora*	1830		
Callozostron mirabilis			3015
„ *horridum*		2450	
„ *carlottae*			3397
Stachyodes versluysi	1220—1410		
„ *bellissima*	1700		
„ *allmani*	1286		
„ *dichotoma*	1165—1264		
„ *gaussi*		2450	
„ *studeri*	1098—1633		
? „ *bowersi*	1800—1900		
Calyptrophora wyvillei	1098—1204		
„ *japonica*	1301		
Arthrogorgia ijimai	1124		
Stenogorgia beringi	1914		
„ *borealis*	1583		
Pleurogorgia plana	1089		
„ *militaris*	1171		
Metallogorgia metallotrichos	1394		
„ *macrospina*	1280		
Chrysogorgia lata	1901		
„ *flexilis*	1308		
„ „ var. *africana*	1644		
„ *squarrosa*	1374		
„ *orientalis*	1235		
„ *mixta*	1204		
„ *expansa*	1080		
„ *pendula*	1595		
„ *acanthella*	1080		
„ *axillaris*	1080		
„ *agassizii*	570—	2273	

	Tiefe 1000—2000 m	Tiefe 2000—3000 m	Tiefe unter 3000 m
Chrysogorgia curvata	1089—1948		
„ *delicata*	1464		
„ *indica*	1029		
„ *irregularis*	1272		
„ *japonica*			3375
„ *flavescens*	1689—1978		
„ *spec.* VERSL.	1165—1264		
„ *spiculosa*	1464		
„ *splendens*	1061		
„ *squamata*	1031		
Iridogorgia pourtalesii	1321		
Radicipes pleurocristatus	1301		
„ *verrilli*	1034—	—	3431
„ *challengeri*	1080—	2636	
„ *aureus*	1644		
„ *gracilis*	1544	—	3120
„ *fragilis*			3015
Lepidisis caryophyllia	1067	2272	
„ *longiflora*	1473		
Acanella sibogae	1570		
„ *eburnea*	1748		
„ *rigida*	1286		
„ *robusta*	1543		
„ *arbuscula*	457—	2840	
„ *africana*	1644		
Ceratoisis flexibilis	1410		
„ *siemensii*			3259
„ *profunda*			4209
„ *philippinensis*	1264		
„ *macrospiculata*	1694		
„ *grandiflora*	1116		
„ *palmae*		2059	
„ *simplex*	611—		3165
„ *paucispinosa*	1755		
„ *grandis*	1563		
„ *spec.* NUTT.	1264		
Primnoisis rigida	1090		
Chelidonisis aurantiaca	1332		
Sclerisis pulchella	1092		

Aus dieser Liste läßt sich eine rapide Abnahme der Fundorte nach der Tiefe zu erkennen und ferner zeigt es sich, daß es die gleichen Gattungen sind, welche einzelne Vertreter in die Uebergangszone und andere in das Hochseeabyssal entsenden, so daß also in der tieferen Region der Uebergangszone von 2000—3000 m im wesentlichen die gleichen Existenzbedingungen vorhanden sein müssen, wie in dem Hochseeabyssal.

Betrachten wir nunmehr die Familien nach ihrem Tiefenvorkommen, so können wir sie in folgender Reihe anordnen, je nach der Zahl der Gattungen, die rein litoral oder litoral und abyssal oder rein abyssal sind.

Familie	Rein litorale Gattungen	Litoral und abyssal gemischte Gattungen	Rein abyssale Gattungen
Briareidae	11	4	2
Plexauridae	9	3	—
Gorgoniidae	8	2	1
Gorgonellidae	5	4	—
Melitodidae	3	3	—
Acanthogorgiidae	1	1	—
Muriceidae	7	20	2
Chrysogorgiidae	2	5	5
Primnoidae	1	11	9
Isididae	1	11	9
Suberogorgiidae	—	2	—
Coralliidae	—	3	—

Daraus ergibt sich, daß keine Familie ausschließlich auf das Litoral beschränkt ist, sondern daß bei allen einzelne Gattungen mit Tiefseearten vorhanden sind. Freilich nimmt mit zunehmender Tiefe die Zahl der daran beteiligten Familien stark ab. Alle Familien haben Vertreter im Küstenabyssal, in der Zone von 1000—2000 m sind noch 9 Familien vorhanden, es fehlen nur die Melitodiden, Suberogorgiiden und Gorgonelliden, und die Plexauriden weisen nur eine einzige unsichere Art in dieser Zone auf. In der Zone von 2000—3000 m sinkt die Zahl der darin vertretenen Familien auf 4, indem außerdem die Briareiden, Plexauriden, Muriceiden, Acanthogorgiiden und Gorgoniiden verschwinden. Die noch übrig bleibenden Familien der Coralliiden, Primnoiden, Chrysogorgiiden und Isididen sind die gleichen, welche auch Vertreter im Hochseeabyssal, also unter 3000 m Tiefe aufzuweisen haben. Die Coralliiden und Chrysogorgiiden haben nur je 1 Art im Hochseeabyssal, die Primnoiden 3 und die Isididen 7.

Es ergibt sich also, daß innerhalb der Ordnung Gorgonaria eine Einwanderung vom Litoral ins Abyssal festzustellen ist, die bei allen 12 Familien, wenn auch in sehr verschiedenem Maße, auftritt.

Kap. 5: Mittel der Verbreitung und Hemmnisse.

1. Mittel der Verbreitung.

Da die Gorgonarien ausnahmslos festsitzende Kolonien bilden, ist das wichtigste Mittel der Verbreitung in Meeresströmungen gegeben, welche die freischwimmenden Larven zu transportieren vermögen. Die Eigenbewegung der Larven, welche sehr gering ist, kommt demgegenüber nicht in Betracht. Die Larvenzeit scheint sehr verschieden lange Dauer zu haben; so gibt Wilson von *Leptogorgia virgulata* an, daß sich die Larve am 6. oder 7. Tage festzusetzen beginnt, bei *Eunicella verrucosa* stellte aber v. Koch fest, daß die Festsetzung auf verschiedenen Stadien der Entwicklung, also zu verschiedenen Zeiten erfolgen kann. Jedenfalls dürfen wir annehmen, daß bei den verschiedenen Arten die Dauer des pelagischen Larvenlebens eine recht verschiedene ist, und dieser Umstand ist bei der Untersuchung der mutmaßlichen Wanderungen durch Meeresströmungen in Betracht zu ziehen. Wir dürfen wohl annehmen, daß litorale Arten sich längs der Küste verbreiten und daß sie nur dann, von Meeresströmungen

getragen, abyssale Gebiete zu überqueren vermögen, wenn der Transport nicht länger dauert, wie die Zeit des pelagischen Larvenlebens, demgemäß sehen wir auch die große Mehrzahl der litoralen Arten nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet einnehmen, das durch Litoraltiefen kontinuierlich miteinander verbunden ist, also vor allem längs der Küste; da, wo eine Art durch abyssale Tiefen getrennte litorale Gebiete bewohnt, müssen wir annehmen, daß Meeresströmungen den Transport bewirkt haben.

Ein glänzendes Beispiel bietet uns die Gorgonarienfauna der Bermudas, die von den Antillen stammt und von dem Antillenstrom dorthin transportiert worden ist. Wenn nur relativ wenige westindische Arten die Bermudas erreicht haben, so liegt das wohl in erster Linie daran, daß nur diese eine genügend lange pelagische Larvenzeit aufweisen, um die Dauer des Transportes überstehen zu können, während zahlreiche andere Arten, so z. B. alle westindischen Scleraxonier, die immerhin weite Reise wegen zu kurzer Larvenzeit nicht zurückzulegen vermögen. Indessen mögen auch noch andere ökologische Gründe vorhanden sein, die wir noch nicht kennen und die die Besiedlung verhindert haben.

Da die Meeresströmungen das wichtigste Mittel der Verbreitung der Gorgonarien darstellen, so kann dieser Faktor bei der Untersuchung der Wanderung der Arten von ihrem Entstehungszentrum aus in Rechnung gestellt werden, was in einem folgenden Kapitel über die Wanderungen, im Zusammenhang mit den Resultaten der Stammesgeschichte geschehen soll.

2. Hemmnisse der Verbreitung

a) Meerestiefen.

Aus der Untersuchung des Tiefenvorkommens der Gorgonarien ging mit Sicherheit hervor, daß für die einzelnen Arten begrenzte Tiefenzonen als Wohnstätten in Betracht kommen. Insbesondere ist es das Hochseeabyssal, das für fast alle Arten eine unüberschreitbare Schranke bildet, wenn seine Ausdehnung eine genügend große ist, um den Larventransport zu verhindern. Aber auch geringere abyssale Tiefen bilden für viele Arten eine Schranke, ebenso wie das Litoral für die meisten abyssalen Formen nicht passierbar sein dürfte.

b) Die Temperatur.

Ein erhebliches Hemmnis der Verbreitung ist die Wassertemperatur, und zwar sowohl durch ihre in den verschiedenen Regionen verschiedene Höhe wie auch durch die Temperaturamplituden.

Die große Mehrzahl der Arten gehört dem Warmwassergebiet des Tropengürtels an, und zwar der litoralen Zone. Von da ist eine Abwanderung in die Tiefe, in die nördlichen und südlichen gemäßigten Zonen und von da in die polaren Zonen erfolgt. Andererseits sind auch aus dem südlichen Kaltwassergebiet Formen größerer Tiefen in die Warmwassergebiete beider Meeresbecken eingewandert, so bei den Primnoiden und Isididen. Bei der gleichmäßigen Temperatur und geringen Amplitude des Tiefenwassers sind der Ausbreitung der dort lebenden Arten weniger wirksame Schranken gesetzt, und aus diesem Grunde ist der Verbreitungsbezirk der abyssalen Formen im allgemeinen ein viel ausgedehnterer als der der litoralen.

Für sehr viele litorale Arten und Gattungen bilden die Unterschiede, welche zwischen der tropischen Zone mit geringer Amplitude und den beiden gemäßigten Zonen mit sehr hohen Amplituden herrschen, eine unübersteigliche Schranke. Da wo diese Schranken scheinbar durchbrochen werden, ist es das kalte Auftriebwasser, welches an den Westküsten der kontinentalen Landmassen die Brücke bildet. Als Beispiel ist hier die Verbreitung der Gattung *Eunicella* zu nennen, die von Kapstadt längs der afrikanischen Westküste bis ins Mittelmeer und an den atlantischen Küsten Europas bis England vorkommt, sich also von der südlichen gemäßigten Zone durch die äquatoriale bis weit in die nördliche gemäßigte Zone hinein erstreckt.

c) Salzgehalt.

Der Einfluß des Salzgehaltes des Meerwassers auf das Vorkommen von Gorgonarien ist insofern ein sehr erheblicher, als diese, ähnlich wie die Riffkorallen und andere Anthozoen gegen eine Verminderung des Salzgehaltes sehr empfindlich sind, so daß sie in manchen Meeresabschnitten völlig verschwinden. So ist aus der Ostsee mit 8—1 Promille Salzgehalt keine einzige Gorgonarie bekannt geworden, und das gleiche gilt vom Schwarzen Meer mit 15—18 Promille Salzgehalt.

Aber auch rein lokale Vorkommnisse lassen uns die starke Abhängigkeit der Gorgonarien von diesem Faktor erkennen. So schildert uns C. Crossland (siehe Thomson u. Henderson in: P. zool. Soc. London 1906 p. 397), wie nahe der Stadt Zanzibar der Strand stark schlammig ist und beinahe keine Oktokorallen aufzuweisen hat, wie aber an einer Stelle, wo sich mitten in dieser Schlammwüste eine starke Salzquelle ins Meer ergießt, ein überraschender Reichtum verschiedener Arten auftritt.

Kap. 6: Die Wanderungen.

Wenn wir uns an die Aufgabe heranmachen wollen, eine Darstellung der Besiedelung der Meeresräume mit Gorgonarien zu versuchen, so müssen wir die historische Betrachtungsweise anwenden und die Tatsachen der heutigen Verbreitung mit stammesgeschichtlichen Resultaten verknüpfen, unter Berücksichtigung der Faktoren, welche die Verbreitung bewirkt oder gehemmt haben.

Ein solcher Versuch hat natürlich viel hypothetisches an sich, er läßt sich aber für die Gorgonarien wenigstens in großen Zügen durchführen, da wir über deren Stammesgeschichte einigermaßen Bescheid wissen, und da die Verbreitung hauptsächlich durch den Faktor der Meeresströmungen erfolgt ist.

Zunächst ist die Frage zu beantworten, wo wir das Entstehungszentrum der Ordnung zu suchen haben. Es muß zusammenfallen mit dem Entstehungszentrum der primitivsten Formen, aus denen sich die übrigen entwickelt haben.

Nun hatten die vorausgegangenen Untersuchungen ergeben, daß die Gorgonarien keine monophyletisch, sondern eine triphyletisch entstandene Ordnung darstellen, von der die beiden Seitenzweige sich unabhängig voneinander zu je einer Gattung entwickelt haben, während die große Masse eine gemeinsame Entstehung aus einer dritten Urform genommen hat. Alle drei Urformen, aus denen die Gorgonarien entstanden sind, gehören der Ordnung der *Alcyonaria*

und zwar der Familie *Alcyoniidae* an. Aus der Gattung *Gersemia* ist nach meiner Auffassung die Gorgonariengattung *Anthothela* entstanden, aus der Gattung *Anthomastus* die Gattung *Paragorgia*, während aus einer von mir als *Parerythropodium* bezeichneten Gruppe membranös ausgebreiteter Formen, die der Gattung *Alcyonium* sehr nahe stehen, sich die Gattung *Erythropodium* entwickelt hat, aus der alle übrigen Gorgonarien entstanden sind.

Diesen stammesgeschichtlichen Vorstellungen entspricht die geographische Verbreitung. Die Verbreitung von *Anthothela* beschränkt sich auf den Nordatlantischen Ocean und deckt sich mit der von *Gersemia*. Das gleiche ist der Fall mit den Verbreitungsgebieten von *Paragorgia* und *Anthomastus*, wenn auch letztere Gattung ein etwas größeres Gebiet einnimmt. *Paragorgia* ist nordatlantisch und nordpacifisch, und auch im Indischen Ocean kommen ein paar Arten vor, die wohl sicher zu dieser Gattung gehören. Die Verbreitung von *Anthomastus* geht über dieses Gebiet nach Süden weiter und reicht bis zur subantarktischen Region.

Scleraxonier.

Am meisten interessiert uns die Verbreitung von *Erythropodium*, eine Gattung, aus der alle übrigen entstanden sind. Von dieser Gattung kennen wir bis jetzt nur 2 Vertreter, von denen der eine bei den Antillen, der andere bei den Marquesas-Inseln gefunden worden ist. Selbst wenn wir annehmen, daß einzelne Merkmale, wie z. B. die membranösen Wuchsformen bei beiden Arten unabhängig voneinander als konvergente Züchtungen entstanden sind, so bleiben doch so viele wesentliche Merkmale der Spiculation, der Achsenbildung u. a. übrig, daß wir an einer engen Verwandtschaft beider festhalten müssen, so daß die Aufnahme beider Formen in eine Gattung gerechtfertigt ist.

Nun ist die Verbreitung ganz ausgesprochen diskontinuierlich, wenn auch die Fundorte nicht allzuweit auseinander liegen. Der einzige mögliche Schluß ist der, daß die beiden jetzt getrennten Gebiete dereinst im Zusammenhang gestanden haben müssen, denn eine Wanderung, etwa um die Südspitze Südamerikas herum, kommt für diese, dem oberen Litoral angehörigen Warmwasserformen nicht in Frage. Es muß also in einer früheren Epoche das Karaibische Meer mit dem Ostpacifischen Ocean in direktem Zusammenhang gestanden haben.

Wir werden sehen, daß diese Annahme auch durch andere Tatsachen geographischer Verbreitung, sowie durch die Geologie ihre Bestätigung findet. *Erythropodium* ist an die Wurzel der scleraxonen Familie *Briareidae* zu stellen, in welche übrigens von klassifikatorischen Gesichtspunkten aus auch *Anthothela* und *Paragorgia* eingereiht werden können, trotz ihrer gesonderten Entstehung.

Aus *Erythropodium* hat sich zunächst *Solenopodium* entwickelt, indem sich von der membranös ausgebreiteten Kolonie einzelne Ausläufer frei erheben und sich rinnenförmig einkrümmen, um sich dann röhrenförmig zu schließen. Indem diese Röhren teilweise solid werden, kommt es zur Ausbildung von stammartigen Fortsätzen. Diese Stufe hat *Solenopodium* erreicht. Die beiden sicheren zu dieser Gattung gehörigen Arten finden wir im flachen Litoral des Indopacifischen Oceans und zwar ebenfalls wie *Erythropodium* in der Tropenregion (Banda-Inseln, Neu-Pommern und Rotes Meer). In der tropisch-atlantischen Region ist die Gattung nicht vertreten, doch ist aus dem Bau der dort vorkommenden primitiveren Briareiden zu schließen, daß auch sie ein Solenopodiumstadium durchlaufen haben.

In der Weiterentwicklung der Familie lassen sich 2 Gruppen unterscheiden, eine indopacifische und eine atlantische. Erstere wollen wir als Semperinagruppe, letztere als Briareumgruppe bezeichnen. An der Wurzel der Semperinagruppe dürfte *Pseudosuberia*, eine australische Litoralgattung stehen; an sie gliedert sich die Gattung *Semperina* an, von der zwei Arten aus dem Litoral in das Küstenabyssal hinabwandern. Auch *Semperina* hat einen auf die tropische Region beschränkten Verbreitungsbezirk, der sich von Australien über den Malayischen Archipel bis zu den Philippinen erstreckt, ebenso ist die litorale *Machaerigorgia* von Nordwestaustralien bis zum Malayischen Archipel bekannt, und schließlich sind noch 2 Arten einer Gruppe zu erwähnen, die zwar zur atlantisch-amerikanischen Litoralgattung *Titanideum* gerechnet wurden, die aber nach meiner Auffassung eine eigene Gattung *Paratitanideum* bilden, die nur Konvergenzerscheinungen zu *Titanideum* zeigt. Die beiden Arten (*P. friabilis* und *P. mjöbergi*) kommen ebenfalls bei Nordaustralien und dem Malayischen Archipel im flachen Litoral vor.

Am stärksten differenziert ist die an *Semperina* sich eng anschließende Gattung *Solenocaulon*, deren Verbreitung sich mit der von *Semperina* deckt, aber in westlicher Richtung darüber hinausgeht und bis Ceylon und den Persischen Golf reicht.

Da alle diese Gattungen der Semperinagruppe das Zentrum ihrer Verbreitung im Malayischen Archipel haben, dürfte dieser als das Entstehungszentrum der gesamten Gruppe anzusprechen sein. Nach ihrem Tiefenvorkommen gehören die primitiveren Gattungen vorwiegend dem flachen Litoral an, die spezialisierte Gattung *Solenocaulon* dem mittleren Litoral und von ihr wie von *Semperina* dringen ein paar Vertreter bis in das Küstenabyssal hinab.

Wenden wir uns nunmehr der atlantischen Briareumgruppe zu, so können wir als Ausgangspunkt *Briareum* nehmen, eine Gattung des oberen Litorals der Antillen. Der innere Bau von *Briareum* zeigt uns, daß seine Stämme ein röhrenförmiges Stadium durchlaufen haben müssen, so daß auch diese Gattung eine solenopodiumähnliche Zwischenstufe durchschritten haben muß, wenn wir auch keinen noch lebenden atlantischen Vertreter dieser Zwischenstufe kennen. An *Briareum* schließt sich im Süden die litorale Gattung *Suberia* an, von der eine Art bei Südamerika, eine andere bei Südafrika vorkommt, während die Gattung *Titanideum* nördlich von den Antillen im Litoral von Karolina erscheint. Von spezialisierteren Gattungen sind ferner zu nennen: *Diodogorgia* vom Mexikanischen Golfe und den Antillen, sowie die damit nahe verwandte *Spongioderma* von Südafrika und *Iciligorgia* von den Antillen. Als Entstehungszentrum für die Briareumgruppe kommen die Antillen allein in Betracht.

Wir müssen uns also vorstellen, daß die Familie der Briareiden ursprünglich im tropischen Indopacifischen Ocean, der auch das Karaibische Meer umfaßte, ihre Entstehung genommen hat, und daß alsdann eine Sonderung in 2 Stämme eintrat, von denen der eine, die Semperinagruppe, sich im Malayischen Archipel entwickelt und von da in die benachbarten tropischen Regionen verbreitet hat, während die Briareumgruppe in den Antillen entstand und in 2 Gattungen aus dem tropischen Gebiet nach der südlichen gemäßigten Zone des Atlantischen Oceans ausgewandert ist.

In bezug auf die Tiefenverbreitung ist festzustellen, daß alle Gattungen dem Litoral angehören, und zwar die primitiveren dem flachen Litoral, die differenzierten dem mittleren Litoral. Das Küstenabyssal erreichen nur 2 Arten der Gattung *Semperina* und eine Art der

OLOGICAL

Gattung *Solenocaulon* (natürlich abgesehen von den beiden stammesgeschichtlich isoliert stehenden Gattungen *Anthothela* und *Paragorgia*).

Die zweite Familie der Scleraxonier ist die der *Suberogorgiidae*. Sie zeichnet sich durch die Ausbildung einer inneren Achse aus, indem die Spicula der Markschicht nicht nur von einem Netzwerk von Hornsubstanz eingescheidet, sondern auch durch Kalksubstanz teilweise verkittet sind. Als Ausgangspunkt kommt die Briareidengattung *Semperina* in Betracht, von der sich die primitivste Gattung der Familie, *Suberogorgia*, durch die Ausbildung der Achse und das Verschwinden der Längsgefäße aus ihr entwickelt hat. Mit *Semperina* hat *Suberogorgia* den gleichen nur noch ausgedehnteren Verbreitungsbezirk, mit dem Malayischen Archipel als Zentrum, nach Norden bis Japan, nach Westen bis zur ostafrikanischen Küste reichend, gemein. Alle acht Arten gehören dem flachen und mittleren Litoral an, und nur von 3 Arten sind auch im Küstenabyssal gelegene Tiefen bekannt. Zwei von diesen haben eine sehr weite Verbreitung und es fällt auf, daß sie im tropischen Gebiet in geringen Tiefen vorkommen, daß ihre Fundorte in japanischen Gewässern aber in beiden Fällen in 631 m Tiefe liegen. Die dritte Art überschreitet nur eben die untere Litoralgrenze.

Die zweite Gattung *Acrocides* mit nur einer Art hat eine Anzahl Fundorte mit dem Malayischen Archipel als Zentrum aufzuweisen, bis Polynesien, Hawai, Japan und Ceylon reichend und vom Litoral ins Küstenabyssal hinabgehend. Auch hier ist der japanische Fundort der tiefste.

In ihrer Verbreitung deckt sich also die Familie der *Suberogorgiidae* mit der der Semperinagruppe der *Briareidae* und ist wie diese auf das tropische Gebiet des Indopacifischen Oceans begrenzt.

Der Ursprung der dritten Familie, der *Coralliidae* ist noch unbekannt. Da der Dimorphismus der Polypen ein weit verbreitetes Merkmal der Familie ist, so wird er wohl nicht erst in der Familie entstanden, sondern von den noch unbekannten Vorfahren übernommen sein. Wie bei *Paragorgia* und *Anthomastus*, so sind auch bei den *Coralliidae* die Zooide die Träger der Geschlechtsprodukte und nur die Edelkoralle macht hierin eine Ausnahme, deren Geschlechtsprodukte sich in den Polypen entwickeln.

Die Verbreitung der zwei sehr nahestehenden Gattungen der Familie, die bei einer späteren Revision vielleicht zu einer einzigen vereinigt werden, ist eine sehr ausgedehnte. Damit stimmt auch ihr Vorkommen in größeren Tiefen überein. 9 Arten sind von Japan beschrieben worden, 3 Arten vom Malayischen Archipel, 2 vom Indischen Ocean und 4 sind atlantisch, von denen eine, die Edelkoralle, auch im Mittelmeer vorkommt. Ein einziger, allerdings zweifelhafter Fundort fällt in das subantarktische Gebiet, die anderen liegen vorwiegend im Tropengürtel. Nach ihrer Tiefenverbreitung gehört die Mehrzahl der Arten dem Küstenabyssal an, 5 kommen im tieferen Litoral vor und eine (*Corallium johnsoni*) erreicht bei Ferro mit 4026 m das Hochseeabyssal.

Die vierte und letzte Familie der Scleraxonier ist die der *Melitodidae*. Schon bei den *Suberogorgiidae* ist eine ungleichmäßige Verteilung von Horn- und Kalksubstanz der Achse vorhanden, aber in transversaler Richtung, während bei den *Melitodidae* eine ungleichmäßige Verteilung beider Substanzen in longitudinaler Richtung eingetreten ist, wodurch eine gegliederte Achse mit meist längeren Kalkgliedern (Internodien) und kürzeren Horngliedern (Nodien) entstand.

Da im Innern der Achse Ernährungskanäle vorkommen, bei nahe verwandten Formen aber auch fehlen können, ist diesem Merkmale keine besondere Wichtigkeit beizulegen. Wichtiger ist das Vorhandensein eines Markstranges im Inneren der Achse, dessen Spicula denen der Rinde gleichen. Wir müssen also auch für die Vorfahren der *Melitodidae* ein röhrenförmiges Stadium der Stämme wie bei *Solenopodium* annehmen. Welche Gattung der *Briareidae* oder *Suberogorgiidae* aber den primitiven *Melitodidae* am nächsten steht, läßt sich nicht sagen.

An die Wurzel der Familie ist die Gattung *Melitodes* zu stellen, von der sich einerseits die sehr nahe verwandte Gattung *Mopsella*, andererseits die Gattung *Acabaria* entwickelt hat. Aus *Mopsella* sind die Gattungen *Wrightella* und *Clathraria* entstanden, während die Gattung *Parisis* isolierter steht.

Die Verbreitung der Familie ist auf den Indopacifischen Ocean und zwar fast ausschließlich auf das Litoral der Tropenzone beschränkt.

Für die primitivste Gattung *Melitodes* und damit für die gesamte Familie hat der Malayische Archipel als Entstehungszentrum zu gelten, der nicht weniger als 13 von den insgesamt 20 sicheren Arten beherbergt. Von dort aus sind einzelne Arten nach Norden bis Japan, nach Süden bis Australien und über den Indischen Ocean bis Südafrika vorgedrungen. Alle Arten gehören dem Litoral an, und nur von einer derselben (*M. nodosa*) wird ein wiederum bei Japan gelegener Fundort aus dem Küstenabyssal angegeben.

Die Gattung *Mopsella* schließt sich eng an *Melitodes* an, und ihre das flache Litoral bewohnenden Arten sind nur schwer von denen von *Melitodes* zu unterscheiden. Das Hauptverbreitungsgebiet von *Mopsella* ist die tropische australische Küste, wo von 15 Arten 10 gefunden worden sind, die anderen sicheren Fundorte liegen sämtlich im benachbarten Malayischen Archipel, so daß also das Verbreitungsgebiet von *Mopsella* ein bedeutend beschränkteres ist als das von *Melitodes*.

Wrightella ist aus *Mopsella* vor allem durch weitere Differenzierung der Blattkeulen der äußeren Rinde zu eigenartigen „Blattkugeln" entstanden. Das Verbreitungsgebiet der 5 Arten schließt sich an das von *Mopsella* an, indem 2 Arten im Malayischen Archipel vorkommen; eine davon (*M. coccinea*) geht westwärts über die Seychellen bis Südafrika und die anderen Arten stammen von den Tonga-Inseln, den Seychellen und Nordwestaustralien. Auch *Wrightella* ist eine Gattung des flachen Litorals.

Clathraria hat mit *Wrightella* eine relativ weite Verbreitung gemeinsam, die sich von Westaustralien über den Malayischen Archipel und den Mergui-Archipel bis zum Roten Meer erstreckt, wo 2 von insgesamt 8 Arten vorkommen. Auch *Clathraria* gehört dem flachen Litoral an.

Noch ausgedehnter ist die Verbreitung von *Acabaria*. Wenn auch mehr als die Hälfte der Arten im Malayischen Archipel vorkommt, so sind doch auch 6 Arten japanisch, zwei kommen im Roten Meer vor, eine davon auch an der Küste Ostafrikas und eine ist an der südafrikanischen Küste beim Cap der guten Hoffnung gefunden worden. Dagegen geht das Verbreitungsgebiet im Osten nicht über Australien mit 2 Arten hinaus. Die weite Verbreitung steht mit dem durchschnittlichen größeren Tiefenvorkommen im Einklang. 4 Arten überschreiten die untere Litoralgrenze und dringen ins Küstenabyssal ein.

Auch die Gattung *Parisis* ist in größeren Tiefen zu Hause und dementsprechend ist ihr Verbreitungsgebiet recht groß. So findet sich die typische Art *P. fruticosa* vom Persischen

Golf bis Mauritius östlich bis zu den Kei-Inseln und nördlich bis zu den japanischen Gewässern.

Wir ersehen hieraus, daß die Verbreitung der Familie auf den Indopacifischen Ocean und zwar fast ausschließlich auf dessen tropischen Teil begrenzt ist, und daß die Gattungen, welche größere Tiefen bewohnen, im allgemeinen eine weitere Verbreitung haben, als die des flachen Litorals.

Fassen wir die Ergebnisse dieser Untersuchung über die Entstehung und Ausbreitung der Scleraxonier zusammen, so müssen wir annehmen, daß die ersten Scleraxonier zu einer Zeit im tropischen indopacifischen Litoral entstanden, als der Ostpacifische Ocean und das amerikanische Mittelmeer noch im Zusammenhang waren. Der atlantische Zweig hat sich in der ursprünglichsten Familie der *Briareidae* schwächer entwickelt als der indopacifische. Ganz auf den Indopacifischen Ocean beschränkt sind die beiden Familien der *Suberogorgiidae* und *Melitodidae*, während die in größeren Tiefen vorkommenden *Coralliidae* beide Meeresgebiete bewohnen. Die in ihrer Verbreitung isoliert stehenden Gattungen *Anthothela* und *Paragorgia* haben eine gesonderte Entstehung genommen.

Holaxonier.

Wir kommen nunmehr zu der Unterordnung der Holaxonier. Nach der ganz allgemein herrschenden Ansicht sind die Holaxonier unabhängig von den Scleraxoniern als eine parallele Gruppe entstanden. Im Verlaufe meiner Untersuchungen bin ich aber zu der Auffassung gelangt, daß die Holaxonier sich aus den Scleraxoniern entwickelt haben, und zwar nicht monophyletisch, sondern mindestens diphyletisch.

An die Wurzel der beiden aus den Scleraxoniern entstandenen Stämme stelle ich die Familien der *Plexauridae* und der *Gorgoniidae*, von denen die erstere aus den *Briareidae*, die letztere aus den *Suberogorgiidae* ihre Entstehung genommen hat.

Die indopacifischen *Plexauridae* sind zurückzuführen auf Briareiden der Semperinagruppe, an welche sie sich in zahlreichen Merkmalen anschließen und eigentlich nur durch die Weiterentwicklung der Achse abweichen.

Als primitivste Gattung ist *Euplexaura* und die nahe damit verwandte *Anthoplexaura* anzusehen. Ihr Verbreitungsbezirk deckt sich mit dem der Semperinagruppe und ragt etwas über ihn hinaus. Er erstreckt sich von Südafrika über die Seychellen nach dem Malayischen Archipel und von da bis Japan und Australien, eine Art erreicht sogar die kalifornische Küste. Die einzige Art der Gattung *Anthoplexaura* stammt von dem flachen Litoral Japans.

Die übrigen indopacifischen Gattungen haben sich vornehmlich durch Ausbildung je einer für die Gattung charakteristischen Form der Rindenspicula entwickelt, so erscheint *Rhabdoplexaura* im oberen Litoral des Malayischen Archipels, *Plexauroides* ebenda und an der Küste Nordwestaustraliens, *Paraplexaura* vorwiegend bei Japan, während *Psammogorgia* an der pacifischen Küste Zentralamerikas die Hauptentwicklung zeigt. Eine einzige Gattung *Eunicella* dringt von Südafrika längs der westafrikanischen und europäischen Küsten in den Atlantischen Ocean vor, ist aber in drei Arten indopacifisch und stimmt mit den übrigen indopacifischen Gattungen der Familie auch darin überein, daß auch bei ihr eine bestimmte Grundform der Rindenspicula ausgeprägt ist.

Anders verhalten sich die Plexauriden des Atlantischen Oceans, von denen 5 Gattungen bei den Antillen vorkommen. Diese dem flachen Litoral angehörigen Gattungen sind sehr nahe miteinander verwandt und zeichnen sich meist durch eine große Mannigfaltigkeit der Gestalt der Rindenspicula innerhalb der einzelnen Formen aus.

Es entsteht nun die Frage nach dem phylogenetischen Zusammenhang der Antillengruppe mit der indopacifischen. Einer Verknüpfung beider stehen nicht unerhebliche Bedenken gegenüber. Die plumpen Aeste der Antillenformen mit ihrer dicken Rinde erinnern stark an die ebenda vorkommenden Briareiden der Gattungen *Briareum* und *Titanideum* und auch in der Gestalt der Rindenscleriten finden sich Uebereinstimmungen. So kommen die Spindelformen auch bei *Briareum*, die kleinen Mehrstrahler auch bei *Titanideum* vor, doch fehlen den westindischen Briareiden die Blatt- und Stachelkeulenformen der äußersten Rindenschicht, wie sie sich besonders ausgeprägt bei der Gattung *Eunicea* finden. In dieser Hinsicht finden sich also Anklänge an indopacifische Plexauridengattungen, wie *Plexauroides* und *Psammogorgia*. Letztere Gattung, die an den westamerikanischen Küsten erscheint, ist vielleicht in nähere verwandtschaftliche Beziehungen zu der Antillengruppe der Plexauriden zu setzen, und die von uns bereits angenommene ehemalige Verbindung der beiden Regionen über Zentralamerika hinweg, würde diese Annahme erleichtern. Doch ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, daß die Antillengruppe direkt aus westindischen Briareiden hervorgegangen ist, daß also die Familie der Plexauriden einen doppelten Ursprung genommen hat, die indopacifischen Formen von der Semperinagruppe, die indischen von der Briareumgruppe aus.

Was die Wanderungen anbetrifft, so dürfen wir den Malayischen Archipel als das Entstehungszentrum mindestens der indopacifischen Gruppe von Plexauridengattungen annehmen. Wie *Semperina*, so ist auch *Euplexaura* hier entstanden und hat sich von dort aus verbreitet. Eine starke Entwicklung der Gattung hat in der japanischen Region stattgefunden, wo auch die Gattung *Anthoplexaura* entstanden ist. Malayisch sind ferner *Rhabdoplexaura* und *Plexauroides*, von denen die letztere sich besonders reich an der benachbarten Küste Nordwestaustraliens entwickelt hat, während die ihr nahestehende Gattung *Paraplexaura* wiederum vorwiegend bei Japan erscheint.

Wenn wir uns ein gutes Bild von der Entstehung und den Wanderungen dieser Gattungen machen können, so ist das nicht in gleichem Maße der Fall bei *Euniceila*, deren diskontinuierliche Verbreitung sich vorläufig nicht erklären läßt. Nur so viel läßt sich sagen, daß von Südafrika aus die Gattung längs der afrikanischen Westküste gewandert, und unter Abnahme der Arten bis in die gemäßigte nördliche Zone, an die atlantischen Küsten Europas und das Mittelmeer gelangt ist. Ermöglicht wurde diese Wanderung über die Warmwasserzone hinweg durch das kalte Auftriebwasser, das an der afrikanischen Westküste bis hoch ins tropische Litoral hinauf dringt und die gleichen Existenzbedingungen schafft, wie im Litoral der südlichen und nördlichen gemäßigten Zone. Die Mittelmeerform ist vom Atlantischen Ocean her eingewandert.

Für die Gattungen der Antillen müssen wir also entweder eine gesonderte Entstehung aus der Briareumgruppe annehmen, oder sie von der westamerikanischen Gattung *Psammogorgia* ableiten, so daß eine Einwanderung vom Pacifischen Ocean über die zentralamerikanische Verbindung erfolgt wäre. Die Wanderungen dieser dem flachen Litoral angehörigen Gattungen sind sehr geringfügig. Nur nach Norden hin hat sich, vom Antillenstrom befördert (siehe p. 791),

ein Teil bis zu den Bermudas begeben, im übrigen ist die Verbreitung der westamerikanischen Gattungen eine sehr beschränkte.

Wenn schon den bis jetzt gemachten Ausführungen manche Unsicherheit anhaftet, so ist das in noch höherem Maße bei der Familie der *Muriceidae* der Fall, für welche ich nur die ersten Vorarbeiten für eine spätere Revision fertigstellen konnte.

Die Muriceiden sind aus den Plexauriden hervorgegangen und zwar ist es die Gattung *Echinogorgia*, die sich in jeder Hinsicht eng an die Gattung *Plexauroides* anschließt, von der sie sich nur durch die Ausbildung des für die Familie *Muriceidae* charakteristischen Operculums unterscheidet. Damit stimmt auch die geographische Verbreitung überein, denn der Verbreitungsbezirk von *Echinogorgia* deckt sich fast völlig mit dem von *Plexauroides*. Auch *Echinogorgia* ist eine Gattung des flachen und mittleren Litorals des tropischen indopacifischen Oceans, deren Verbreitung von Vorderindien bis Westaustralien, im Süden bis Mauritius, im Norden bis zu den Philippinen reicht, während von einer Art, deren Zugehörigkeit zur Gattung indessen nicht außer Zweifel steht (*E. aurantiaca*) Peru als Fundort angegeben wird.

Man könnte auch an eine andere Verknüpfung der beiden Familien denken. Es finden sich nämlich weitgehende Aehnlichkeiten zwischen den Gattungen *Muricea* und *Eunicea*; besonders auffällig ist bei beiden das Vorhandensein einer „Unterlippe" an den Polypenkelchen, und auch im Aufbau sind die Kolonien beider Gattungen recht ähnlich. Indessen sind die Scleritenformen sehr verschieden, insbesondere fehlen *Muricea* die für *Eunicea* charakteristischen Blattkeulen der Rinde, und letzterer Gattung kommt auch kein Operculum zu. Will man nicht annehmen, daß die Muriceiden eine doppelte Entstehung aus Plexauriden genommen haben, einmal von *Plexauroides* über *Echinogorgia*, das andere Mal von *Eunicea* über *Muricea*, so bleibt nur der Schluß übrig, daß die zwischen letzteren beiden Gattungen vorhandenen Aehnlichkeiten Konvergenzerscheinungen sind.

Wie sich die weitere stammesgeschichtliche Entwicklung der Familie vollzogen hat, darüber lassen sich bei der Unsicherheit der Abgrenzung der von mir als gesichert angenommenen Gattungen nur Vermutungen aufstellen. Jedenfalls hat sich die Entwicklung hauptsächlich im indopacifischen Gebiete und zwar in der malayischen Region vollzogen. Von 7 Gattungen werden ausschließlich atlantische Fundorte angegeben, von den anderen Gattungen sind 17 ausschließlich indopacifisch, und nur 3 kommen sicher in beiden Meeresgebieten vor. Es überwiegt also der Anteil des indopacifischen Oceans ganz erheblich über den des atlantischen, indem ersterer 183 sichere Arten der Familie aufzuweisen hat, letzterer nur 28 sichere Arten und wir können daher annehmen, daß der Indopacifische Ocean das Entstehungszentrum der großen Mehrzahl der Gattungen ist. Nur *Paramuricea*, deren sichere 14 Arten sämtlich atlantisch sind, hat ihre Entwicklung im Atlantischen Ocean genommen. Von den übrigen rein atlantischen Gattungen ist nur je eine Art bekannt, von *Placogorgia* zwei.

Wie sich im einzelnen die Ausbreitung der Gattungen vollzogen hat, das läßt sich bei der großen Unsicherheit der stammesgeschichtlichen Zusammenhänge noch nicht feststellen.

Aus der Verbreitung der beiden Oceangebieten gemeinsamen Gattungen läßt sich schließen, daß die Gattung *Muriceides* ihre Entstehung im Indopacifischen Ocean, vielleicht im Malayischen Archipel genommen und bei ihrem größeren Tiefenvorkommen einen weiten Wohnbezirk gewonnen hat, der sich bis an die Südspitzen Südamerikas und Afrikas erstreckt, so daß die Ein-

wanderung in den Atlantischen Ocean um diese Südspitzen herum erfolgt sein wird. Dagegen hat die auf das flache Litoral beschränkte Gattung *Muricea* eine enger begrenzte Verbreitung an beiden Küsten Zentralamerikas, und zwar ist die große Mehrzahl der Arten (13) pacifisch und nur 2 weitere Arten sind atlantisch. Eine von diesen ist mit dem Floridastrom bis zu den Bermudas gelangt. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß für diese Gattung die Einwanderung in den Atlantischen Ocean über die ehemalige mittelamerikanische Meeresverbindung erfolgt ist. Das gleiche gilt für *Eumuricea* mit einer atlantischen Art.

Die Familie der *Acanthogorgiidae* enthält die beiden Gattungen *Acanthogorgia* und *Acalycigorgia*, von denen die erstere vorwiegend dem Küstenabyssal, die letztere dem oberen Litoral angehört.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß die Familie sich eng an die *Muriceidae* anschließt, von der sie sich vornehmlich durch die nicht retraktilen und nicht mit einem Operculum versehenen Polypen unterscheidet. Die Gattung *Acanthogorgia* wurde bisher an die Wurzel der Muriceiden gestellt, während sie nach meiner Auffassung zusammen mit *Acalycigorgia* eine eigene Familie bildet und sich aus stark differenzierten Muriceiden entwickelt hat.

Während alle 5 Arten von *Acalycigorgia* aus dem oberen Litoral Japans stammen, hat *Acanthogorgia*, als in größeren Tiefen vorkommende Gattung eine sehr viel weitere Verbreitung. Von den 29 sicheren Arten kommen 18 im Indopacifischen Ocean, 8 im atlantischen und 3 im subantarktischen Gebiete vor. Letztere Tatsache zeigt uns den Weg, den die Gattung bei ihrer Wanderung aus dem Indopacifischen Ocean genommen haben mag, und eine weitere Brücke wird durch das Vorkommen einer Art an der Südspitze Afrikas geschlagen. Das Entstehungszentrum der Gattung dürfte vielleicht bei Japan liegen, wo etwa 8 Arten vorkommen. Die Tatsache, daß alle Arten von *Acalycigorgia* japanisch sind, spricht dafür, daß auch das Entstehungszentrum der Familie bei Japan zu suchen ist. Während *Acalycigorgia* als Gattung des oberen Litorals ein sehr eng begrenztes Verbreitungsgebiet aufweist, konnte die vorwiegend dem Küstenabyssal angehörige Gattung *Acanthogorgia* sich ein sehr viel umfangreicheres Gebiet erobern, und ihre Wanderungen haben bis ins subantarktische Gebiet und von da in den Atlantischen Ocean geführt, wo sie auf der östlichen Seite bis zum Golf von Biskaya, auf der westlichen über die Antillen bis Neu-Fundland gelangt ist. Auch im Pacifischen Ocean ist die Gattung sehr weit gewandert und hat Hawai und in einer Art die Westküste Zentralamerikas, in zwei anderen die südliche pacifische Küste Südamerikas erreicht.

Die Familie *Gorgoniidae* hat nach meiner Auffassung eine gesonderte Entstehung aus der Scleraxonierfamilie *Suberogorgiidae* genommen und zwar finden sich eine große Zahl übereinstimmender Merkmale besonders zwischen den beiden Gattungen *Leptogorgia* und *Suberogorgia*.

Schon im äußeren Aufbau zeigen sich bei beiden weitgehende Uebereinstimmungen. So ist eine charakteristische Abplattung von Stamm und Aesten bei beiden vorhanden, und ebenso finden sich die auffälligen, medianen Längsfurchen auf den abgeplatteten Flächen bei ihnen vor. Auch die reichliche Verzweigung in einer Ebene, mit den oft wechselständig an den langen, schlanken Aesten angeordneten Endzweigen stimmt überein. Bei beiden Gattungen sind die Polypen vollkommen in flache Kelche zurückziehbar, die im Basisumriß längsoval sind. Ferner ist die Anordnung der Polypen bei beiden die gleiche, vorwiegend seitenständige. Diese Merkmale sind natürlich nicht ausschlaggebend, da sie ja auf Konvergenzerscheinungen beruhen

können, viel wichtiger ist die übereinstimmende Gestalt und Anordnung der Spicula. Sehen wir uns z. B. die Polypenbewehrung von *Suberogorgia appressa* an, wie sie auf Textfigur 54 (p. 115) wiedergegeben ist und vergleichen wir sie mit der Polypenbewehrung irgendeiner *Leptogorgia*, so ist die Aehnlichkeit eine überraschende. Hier wie dort finden sich zahlreiche, kleine, schlanke Spindeln, die in der Polypenwand in fast longitudinaler Richtung angeordnet sind, und deren Gestalt und Größe bei beiden Gattungen nahezu die gleiche ist. Aber auch die Rindenspicula stimmen bei beiden Gattungen überein, denn es finden sich die gleichen bewarzten Doppelspindeln wieder, die auch bei *Suberogorgia* zu „Doppelrädchen" werden können, wie sie für die Gorgoniiden so charakteristisch sind. Schließlich ist auch im inneren Bau eine große Uebereinstimmung vorhanden, insbesondere im Kanalsystem, das bei beiden Gattungen auf den abgeflachten Seiten je einen bedeutend größeren Längskanal entwickelt hat. Auf Grund dieser vielen übereinstimmenden Merkmale würde man nicht zögern, *Suberogorgia* zu den Gorgoniiden zu stellen, ja vielleicht sogar mit *Leptogorgia* zu vereinigen, wenn nicht in dem Bau der Achse ein anscheinend sehr tiefgreifender Unterschied vorhanden wäre. Ein Vergleich des Achsenbaues von *Suberogorgia* und *Leptogorgia* zeigt indessen, daß dieser Unterschied kein fundamentaler ist. Wie ich im Abschnitt „Innere Organisation" nachweisen konnte, sind die Achsen der Holaxonier wie die der Scleraxonier als mesogloeale Bildungen aufzufassen. Sehen wir uns z. B. die Achse von *Suberogorgia appressa* näher an, wie sie Textabbildung 57 (p. 116) zeigt, so haben wir eine konzentrische Schichtung zahlreicher, welliger Hornlamellen, die ein engmaschiges Netzwerk bilden, in welchem einzelne Scleriten und verkittete Scleritenkomplexe liegen. Im Zentrum liegt ein dünner Markstrang. Die Achse der Gorgoniiden ist ganz ähnlich gebaut. Im Zentrum zieht sich ein dünner, gleichmäßig gekammerter Zentralstrang entlang, und die dicke Achsenrinde besteht aus dicht gelagerten, hornigen Lamellen, die fein gezackt oder gelappt sind und denen amorpher Kalk in verschiedenem Maße eingelagert ist. Außerdem fehlt es aber auch in der Achse der Gorgoniiden nicht völlig an Scleriten, wenn diese auch nur mehr gelegentlich und vereinzelt auftreten.

Der Unterschied im Bau beider Achsen beruht also eigentlich nur darauf, daß bei *Suberogorgia* Achsenscleriten sehr zahlreich, bei den *Gorgoniidae* nur spärlich vorkommen, und daß bei ersterer Gattung ein wenig differenzierter Markstrang vorhanden ist, bei den Gorgoniiden dagegen ein gekammerter Zentralstrang. Ersteres ist natürlich nur ein gradueller Unterschied, es fragt sich aber, ob wir nicht in dem Vorkommen eines gekammerten Zentralstranges bei den Gorgoniiden einen prinzipiellen Unterschied sehen müssen. Da kommt uns die Gattung *Kerocides* zu Hilfe, die zwar zu den Suberogorgiiden gehört, in deren Achsenzentrum aber sich statt des Markstranges ein gekammerter Zentralstrang ausgebildet hat. Wir können daher annehmen, daß sich aus dem Markstrang der Scleraxonier der Zentralstrang der Holaxonier ausgebildet hat, indem die Zellen des Markstranges eine weiche Masse ausscheiden, in welcher ein feines Horngerüst erscheint, und welche durch transversale Scheidewände, die sich an dem Ende der wachsenden Achse von Zeit zu Zeit abscheiden, gekammert wird.

Der Unterschied im Bau der Achsen der Suberogorgiiden und Gorgoniiden ist daher durchaus kein so tiefgreifender, wie man bisher angenommen hat, und es hindert uns nichts, die direkte Entstehung der Gorgoniidenachse aus der der Suberogorgiiden anzunehmen. Damit fällt aber der einzige Unterschied von Belang zwischen beiden Familien weg und die zahlreichen

sonstigen Uebereinstimmungen lassen den Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß sich die Gorgoniiden aus den Suberogorgiiden entwickelt haben.

Die *Gorgoniidae* bilden demnach einen gesonderten Zweig der Holaxonier, der aus der Familie der *Suberogorgiidae* entsprossen ist, während die *Plexauridae* und die mit ihnen verknüpften anderen Familien der Holaxonier direkt aus *Briareidae* der Semperinagruppe ihre Entstehung genommen haben. Da auch *Suberogorgia* aus *Semperina* abzuleiten ist (siehe p. 123), so ergibt sich, daß der Plexauridenast eine direktere Entwicklung genommen hat, als der Gorgoniidenast, der über *Suberogorgia* führt.

Ueber die Familie der *Gorgonellidae* will ich mich kurz fassen, da ich ihre Revision nicht selbst vorgenommen habe und sowohl die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Gattungen noch nicht genügend aufgeklärt sind, wie auch die Verknüpfung der Familie mit anderen mancherlei Schwierigkeiten bietet.

Meist ist man geneigt, an nähere Beziehungen der Gorgonelliden zu den Gorgoniiden zu denken, nicht nur wegen der äußeren Aehnlichkeit im Aufbau, sondern auch wegen des lamellösen Baues der Achse, gewisser Aehnlichkeit der Scleriten usw. Der Umstand z. B., daß manche Leptogorgien zu Gorgonelliden gestellt worden sind, wie umgekehrt Arten der Gattung *Gorgonella* zuerst bei den Gorgoniiden Platz gefunden haben, spricht für eine erhebliche Annäherung beider Familien. Dennoch glaube ich nicht, daß hier die Brücke zu suchen ist, welche die Gorgonelliden mit anderen Gorgonarien verbindet. Vielmehr bin ich zu der Auffassung gelangt, daß die Familie ihren Ursprung aus plexauridenähnlichen Vorfahren heraus genommen hat. Von den 6 Gattungen sind zweifellos die differenziertesten die beiden Gattungen *Nicella* und *Gorgonella*, und von den anderen Gattungen sind die primitivsten *Ellisella* und *Juncella*. Für diese möchte ich die Vorfahren in Plexauriden sehen, die der primitiven Gattung *Euplexaura* nahe standen. Bei letzterer haben wir eine Gruppe mit langen, rutenförmigen Zweigen, ganz ebenso wie bei *Ellisella* und *Juncella*. Die Polypen haben bei beiden Gruppen echte Kelche oder Scheinkelche oder sind direkt in die Rinde zurückziehbar. Ferner stehen die Polypen vorwiegend allseitig. Die Polypenspicula sind kleine Spindeln oder Stäbchen, die Coenenchymscleriten vorwiegend Doppelformen: Doppelkugeln oder Doppelspindeln, auch Doppelkeulen. Auch in der inneren Organisation finden sich Uebereinstimmungen, so stehen die Längsgefäße kranzartig um die Achse, wenn auch bei den Gorgonelliden 2, 3 oder 4 dieser Gefäße größer als die anderen werden können. Der Hauptunterschied liegt schließlich im Bau der Achse, die bei den Plexauriden im allgemeinen schwach, bei den Gorgonelliden sehr stark verkalkt ist. Dieser Unterschied ist aber schließlich nur ein gradueller. Der Aufbau der Achse aus konzentrischen Lamellen findet sich bei beiden Familien. In gewisser Hinsicht findet sich sogar eine weitgehende Parallele im Achsenbau, auf die schon Kölliker aufmerksam gemacht hat. Es ist nämlich bei *Juncella* zwischen den verkalkten Hornlamellen der Achse reiner krystallinischer Kalk in Form schmaler Blätter ausgeschieden. Ganz ähnlich ist die Achsenstruktur von *Plexaurella*, nur daß bei dieser die Hornlamellen der Achse nicht verkalkt sind.

Auch das mitunter recht reichliche Vorkommen von Scleriten im Achseninnern bei manchen Gorgonelliden ist ein primitiver Zug. Die eigenartigen Scleriten der äußeren Rinde bei *Juncella* erinnern an die Ballonkeulen in der Außenschicht von *Eunicella*. Jedenfalls dürfen wir die Gorgonelliden an die Plexauriden noch am ehesten anknüpfen.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Sehen wir uns nunmehr die Verbreitung an, so liegt bei *Euplexaura* die Hauptverbreitung in der indischen und malayischen Region. Das gleiche Entstehungszentrum haben wir aber auch für *Juncella* und *Ellisella* anzunehmen, so daß also die tiergeographischen Tatsachen zugunsten der vermuteten Verwandtschaft sprechen. Die in mancher Hinsicht abgeänderte *Scirpearia* hat einen bedeutend weiteren Verbreitungsbezirk, was wohl in erster Linie mit der durchschnittlich größeren Tiefe zusammenhängt, in welcher die zahlreichen Arten dieser Gattung vorkommen. Auch für letztere Gattung konnten wir als Entstehungszentrum die indische und die malayische Region annehmen. Nun finden sich aber nicht weniger als 5 Arten von *Scirpearia* bei den Antillen vor, und dieses Vorkommen würde uns ganz unverständlich sein, wenn wir nicht wüßten, daß zwei dieser westindischen Arten auch in Südafrika erscheinen. Wir dürfen also wohl annehmen, daß die Einwanderung vom indopacifischen Entstehungszentrum in den Atlantischen Ocean um Südafrika herum erfolgt ist. Auch von *Juncella* und *Ellisella* sind einzelne Vertreter in den westindischen Gewässern bekannt. Bei diesen Gattungen fehlen aber südafrikanische Vertreter, so daß dies isolierte Vorkommen bei den Antillen vorläufig nicht erklärt werden kann. An eine Einwanderung durch die ehemalige zentralamerikanische Meeresverbindung ist nicht zu denken, da nicht nur der pacifischen Küste Amerikas, sondern ganz Polynesien (mit Ausnahme einer *Nicella*) Gorgonelliden völlig fehlen. Man kann daher nur annehmen, daß sie den gleichen Weg gegangen sind wie *Scirpearia*, oder daß sie über eine asiatisch-europäische Meeresverbindung vom Indopacifischen in den Atlantischen Ocean eingewandert sind.

Am meisten spezialisiert sind die drei Familien der Primnoiden, Isididen und Chrysogorgiiden.

Der Ursprung der *Primnoidae* ist in Dunkel gehüllt. Noch am wahrscheinlichsten ist es, daß sie von Muriceiden abstammen, doch sind direkte Verknüpfungen nicht nachweisbar und meine Auffassung ist nicht viel mehr als eine Vermutung. Der stammesgeschichtlichen Isoliertheit der Familie entspricht auch ihre eigenartige Verbreitung. Während alle bis jetzt besprochenen Familien vorwiegend dem Litoral der tropischen Region angehören, sind die Primnoiden fast durchweg dem Abyssal zuzurechnen und ihre horizontale Verbreitung ist nicht nur circumtropisch, sondern erstreckt sich auch in reichem Maße in die subantarktische und antarktische Zone.

Wie aus den Ausführungen auf Seite 481 hervorgeht, sind als die vier primitivsten Gattungen *Primnoides*, *Plumarella*, *Pseudoplumarella* und *Primnoella* anzusehen. Wenn auch *Primnoides* in mancher Hinsicht sehr tief steht, so hat sie doch auch abgeänderte Merkmale aufzuweisen, und in mancher Hinsicht dürfte *Plumarella* als noch ursprünglicher anzusehen sein. *Plumarella* hat ihre Hauptentwicklung in der japanischen Region genommen, wo 13 von insgesamt 18 Arten vorkommen. Doch gehören diese japanischen Arten fast durchweg dem Küstenabyssal an, während im Malayischen Archipel und bei Nordwestaustralien eine *Plumarella penna* im Litoral vorkommt. Andere Arten kommen in Südostaustralien und bis zur Südküste Südamerikas vor, und eine Art ist auch bei den Antillen gefunden worden. Gehen wir von der gut begründeten Annahme aus, daß die litoralen Formen im allgemeinen die älteren sind, und daß mit der Abwanderung ins Abyssal auch besondere Differenzierungen auftreten, so kann man den Malayischen Archipel als Entstehungszentrum der Gattung, und damit auch der ge-

samten Familie ansehen, von wo aus die Abwanderung besonders nach Norden und Süden und gleichzeitig in größere Tiefen erfolgt ist. Die reiche Entwicklung der Gattung in der japanischen Region, die wir noch bei einer ganzen Anzahl anderer Gattungen beobachten können, setzt besonders günstige Existenzbedingungen voraus, die hier die Artbildung begünstigt haben.

Da die große Mehrzahl der Arten abyssal ist, so sind der Verbreitung der Gattung keine so engen Schranken gezogen, wie denen des Litorals, und das Vorkommen einer Art bei den Antillen läßt sich leicht durch Wanderung um die Südspitze Südamerikas herum erklären, denn 2 Arten der Gattung kommen in der südlichen Kaltwasserregion vor.

Primnoides hat nur eine Art mit einem Fundort im Küstenabyssal der subantarktischen Prinz Edwards-Insel aufzuweisen, es läßt sich also über Entstehung und Wanderungen der Gattung vorläufig nichts aussagen.

Pseudoplumarella schließt sich eng an *Plumarella* an; was die Verbreitung dieser Gattung anbetrifft, so erscheinen 4 von den 5 bekannten Arten im Litoral der Südostküste Australiens, wohin auch eine Art von *Plumarella* (*P. laevis*) vorgedrungen ist. Die fünfte Art von *Pseudoplumarella* (*P. plumatilis*) hat einen weiteren Verbreitungsbezirk vom Malayischen Archipel bis Bourbon und Mauritius. Entsprechend dem Vorkommen in geringerer Tiefe ist auch die horizontale Verbreitung von *Pseudoplumarella* beschränkter als die der vorwiegend abyssalen Gattung *Plumarella* und ihr Entstehungszentrum ist Südostaustralien. Als vierte primitive Gattung ist *Primnoella* zu nennen, die sich eng an *Primnoides* anschließt (siehe p. 482). Damit stimmt auch ihre Verbreitung in der Kaltwasserregion der südlichen Hemisphäre überein, von wo sich eine Einwanderung in die circumtropische Region vollzieht. In der südlichen Kaltwasserregion findet sie sich vorwiegend in geringeren Tiefen, mit ein paar Arten sogar im flachen Litoral vor, während sie weiter äquatorwärts tiefer ins Abyssal hinabsteigt. Nur eine Art (*P. distans*) überschreitet den Aequator und erreicht die Antillen. Ihre Hauptentwicklung hat die Gattung an der Südküste Südamerikas genommen, von wo 6 Arten von insgesamt 14 bekannt sind. Die subantarktischen Inseln weisen 3 Arten auf und auch in der Antarktis kommen 2 Arten (*P. vanhoeffeni* und *P. divergens*) vor. In welcher Weise die Meeresströmungen bei diesen Wanderungen mitgewirkt haben, bleibt späterer Erörterung vorbehalten; jedenfalls finden wir in ein paar Fällen (*P. distans* und *P. flagellum*) die gleichen Arten bei Australien und im Atlantischen Ocean bei Südamerika, in einer Art bis Pernambuco und Westindien gehend, vor. Eine Einwanderung aus dem antarktischen Kaltwassergebiete ist demnach unbedingt anzunehmen.

Caligorgia ist mit *Primnoella* am nächsten verwandt; als Uebergänge zwischen beiden Gattungen können die spärlich verzweigten Arten von *Primnoella* betrachtet werden. An die Wurzel der Gattung stelle ich *Caligorgia antarctica*, deren Fundort in der Antarktis liegt. Man darf daher wohl annehmen, daß das Entstehungszentrum der Gattung in der Antarktis oder doch der benachbarten Subantarktis zu suchen ist. Von dort aus hat die fast durchweg im Abyssal vorkommende Gattung eine weite Verbreitung genommen. Die stärkste Artenentwicklung hat der Indopacifische Ocean aufzuweisen, wo von den insgesamt 26 Arten 23 erscheinen. Nur 3 Arten sind rein atlantisch, während eine vierte (*C. flabellum*) beiden Oceanen gemeinsam ist. Besonders reich ist die Artentwicklung im Malayischen Archipel vor sich gegangen, wo 10 Arten vorkommen. Von hier aus sind 4 Arten bis in die japanische Region vorgedrungen

und eine weitere Art (*C. compressa*) findet sich als nördlichste Form sogar bei den Aleuten. Die von Japan südlich der Aleuten nach der Westküste Nordamerikas streichende Meeresströmung hat eine Art (*C. kinoshitae*) bis Kalifornien, eine zweite (*C. flabellum*) bis zur Westküste Zentralamerikas, eine dritte (*C. gilberti*) bis Hawai gelangen lassen. Im Atlantischen Ocean ist die Verbreitung sehr eigenartig. Die Fundorte der 4 dort vorkommenden Arten liegen nämlich sämtlich nördlich des Aequators bei den Antillen, den Azoren, bei Irland und im Mittelmeer. Eine Verbindung mit dem subantarktischen Verbreitungsgebiet der Gattung fehlt uns und es ist daher die Annahme gerechtfertigt, daß die Besiedelung des Atlantischen Oceans mit diesen Formen vom Pacifischen Ocean her über eine ehemalige direkte Meeresverbindung erfolgt ist. Dafür spricht insbesondere das Vorkommen von *C. flabellum*, die zahlreiche indopacifische Fundorte aufzuweisen hat, über Japan bis zur Westküste Zentralamerikas gelangt ist und auch im Abyssal der irischen Westküste erscheint. In den Indopacifischen Ocean ist aber die Gattung anscheinend von der südlichen Kaltwasserzone her eingewandert.

Aus *Plumarella* hat sich *Thouarella* entwickelt und zwar zunächst in der Untergattung *Amphilaphis*, deren Verbreitungsgebiet von der Antarktis bis Patagonien, St. Helena und Südostaustralien reicht. Zwei Arten haben allerdings ein ganz isoliertes Vorkommen bei Japan aufzuweisen. Die Verbreitungsbezirke der anderen drei Untergattungen sind in sich abgeschlossen, und alle vier stoßen im antarktischen und subantarktischen Gebiete zusammen, das als Entstehungszentrum der Gattung zu gelten hat. Es hat sich also zweifellos aus dem südlichen Kaltwassergebiete die Einwanderung in das Warmwassergebiet des Stillen wie Atlantischen Oceans vollzogen. *Euthouarella* dringt in den Indopacifischen Ocean bis zur ostafrikanischen Küste und über den Malayischen Archipel bis Polynesien und Japan vor, fehlt aber dem Atlantischen Ocean. *Parathouarella* ist auf das antarktische Gebiet bis Südafrika und die Südküste Südamerikas beschränkt, von wo eine Art von der Strömung der chilenischen Küste entlang getragen worden ist. Auch von *Epithouarella* ist eine chilenische Art vorhanden, während die Verbindung mit dem südatlantischen Fundorte Tristan d'Acunha (vielleicht auch St. Helena) über die Bouvet-Insel erfolgt sein kann. Gerade die Trennung der beschränkten Verbreitungsbezirke aller vier Untergattungen und das Vorkommen von Vertretern aller vier im südlichen Kaltwassergebiete zeigt, daß ihr Entstehungszentrum in letzterem Gebiete gelegen hat, von wo sie nach verschiedenen Richtungen hin ihre Wanderungen in das Warmwassergebiet angetreten haben. *Stenella* ist aus *Pseudoplumarella* entstanden und ihr Verbreitungsgebiet, das im wesentlichen circumtropisch ist, überdeckt z. T. das der letzteren Gattung, ist aber entsprechend dem größeren Tiefenvorkommen viel ausgedehnter. Von den 8 Arten sind 6 indopacifisch, 2 atlantisch. Die Verbreitung der ersteren reicht von der subantarktischen Prinz Edwards-Insel bis zu den Andamanen und über Japan nach Kalifornien und der Westküste Zentralamerikas. Von den atlantischen Arten kommt eine bei Ascension und im Golf von Biskaya, die zweite bei Florida und Madeira vor; auch hier ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß wie bei *Caligorgia* die Einwanderung in den Atlantischen Ocean auf direktem Wege erfolgt ist, wenn auch andererseits der Fundort Ascension die Möglichkeit einer Einwanderung von Süden her offen läßt.

Die aus *Stenella* entsprossene Gattung *Callozostron* ist antarktisch und dem Hochseeabyssal zugehörig. Ihre Verbreitung ist nach unseren jetzigen Kenntnissen eine eng begrenzte.

Eine ganz andere Verbreitung hat die Gattung *Primnoa* aufzuweisen. Während die bis dahin besprochenen Gattungen der Primnoiden vorwiegend der südlichen Halbkugel angehören, ist *Primnoa*, die nur von einer Art und einer Varietät repräsentiert wird, im nördlichen Pacifischen und nördlichen Atlantischen Ocean beheimatet. Ihrem Tiefenvorkommen nach gehört sie zum Küstenabyssal. Am nächsten ist *Primnoa* mit *Caligorgia* verwandt und die beiden Verbreitungsgebiete decken sich insofern, als auch von *Caligorgia* 6 Vertreter in der japanischen Region und nördlich davon vorkommen. Wir können daher annehmen, daß hier das Entstehungszentrum der Gattung *Primnoa* zu suchen ist, und daß sie von hier aus im Küstenabyssal des arktischen Meeres nach dem nördlichen Atlantischen Ocean gewandert ist. Wenn auch keine weiteren Fundorte an der nordasiatischen Küste bekannt sind, so macht ihr Vorkommen im Weißen Meere doch diese Annahme wahrscheinlich. Die Wanderung ist vermutlich erst in späterer Zeit erfolgt, da die pacifischen und atlantischen Formen nahezu identisch sind.

Am meisten differenziert sind die Primnoidengattungen, welche zur Unterfamilie *Calyptrophorinae* zusammengefaßt werden. Zunächst hat sich aus *Caligorgia* die Gattung *Stachyodes* entwickelt, die entsprechend ihrem größeren Tiefenvorkommen eine sehr weite Verbreitung hat. Von den 18 sicheren Arten kommen nicht weniger als 14 im Indopacifischen Ocean vor, der daher wohl das Entstehungszentrum birgt. Im großen und ganzen gruppieren sich die Fundorte in einem breiten äquatorialen Gürtel, der nördlich bis Japan reicht, wo noch 4 Arten erscheinen gegen 7 Arten des Malayischen Archipels. Im Atlantischen Ocean liegen die Fundorte bei den Antillen, Florida, Azoren und im Golf von Biskaya. Wir haben also hier eine ähnliche Verbreitung, wie wir sie bei *Caligorgia* und *Stenella* kennen gelernt haben, und könnten auch für *Stachyodes* eine Einwanderung aus dem Pacifischen in den Atlantischen Ocean über die frühtertiäre asiatisch-europäische Meeresverbindung annehmen. Aber auch für *Stachyodes* gilt, was ich schon für *Stenella* angegeben habe, daß nämlich die Möglichkeit einer Einwanderung in den Atlantischen Ocean von Süden her doch nicht auszuschließen ist. Denn neuerdings haben wir eine Art aus der Antarktis kennen gelernt, und eine andere Art hat einen Fundort an der Küste Natals aufzuweisen. Spruchreif ist also die Frage noch nicht!

Aus *Stachyodes* ist *Calyptrophora* entstanden, von deren 6 Arten 5 indopacifisch und nur eine atlantisch ist. Auch *Calyptrophora* ist in größeren Tiefen zu Hause und daher weit verbreitet. Andererseits ist *Calyptrophora* die einzige bis jetzt rein circumtropische Gattung der Familie. Die atlantische Art kommt bei den Azoren und bei Portugal vor. Mit Versluys können wir eine frühere direkte europäisch-asiatische Verbindung mit dem Pacifischen Ocean annehmen.

Schließlich ist noch die aus *Calyptrophora* entstandene und ihr sehr nahestehende Gattung *Arthrogorgia* zu erwähnen, deren Fundort in der japanischen Region, also innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Calyptrophora* liegt.

Fassen wir das über die Wanderungen der Primnoiden Gesagte zusammen, so zeigt sich, daß das Entstehungszentrum der Familie vermutlich im Malayischen Archipel zu suchen ist. Entsprechend dem größeren Tiefenvorkommen ist die horizontale Ausbreitung der einzelnen Gattungen, teilweise auch der Arten, eine sehr große. Nur die einzige litorale Gattung *Pseudoplumarella* hat eine eng begrenzte Verbreitung. Freilich sind auch von der das Hochseeabyssal bewohnenden Gattung *Callozostron* bis jetzt nur ein paar dicht nebeneinanderliegende Fundorte

in der Antarktis bekannt geworden, doch dürften neue Expeditionen auch neue Fundorte und damit eine weitere Verbreitung dieser Gattung zeitigen. Die primitiveren Gattungen haben sich vorwiegend in der Kaltwasserregion der südlichen Halbkugel entwickelt, und haben von dort aus die Warmwassergebiete erreicht. So sind *Primnoides*, *Pseudoplumarella* und *Primnoella* der Hauptsache nach als subantarktisch zu bezeichnen, während *Plumarella* ihre Hauptentwicklung in der japanischen Region genommen hat, wenn sie auch der subantarktischen Zone nicht fehlt. In letzterer hat sich aus *Primnoella* die Gattung *Caligorgia* entwickelt, die eine weite Verbreitung genommen und im Indopacifischen Ocean, besonders im Malayischen Archipel, eine reiche Artbildung erfahren hat. *Plumarella* hat der Gattung *Thouarella* und *Caligorgia* der Gattung *Primnoa* den Ursprung gegeben, von denen die erstere von ihrem Entstehungszentrum, der subantarktischen Zone aus die Warmwasserregionen besiedelt hat, während *Primnoa* in der subarktisch pacifischen Region entstanden ist. *Stenella* ist aus *Pseudoplumarella* entsprossen und hat das gleiche nur viel ausgedehntere Verbreitungsgebiet. Die antarktische Tiefseegattung *Callozostron* hat sich aus *Stenella* entwickelt. Dagegen ist die Unterfamilie der *Calyptrophorinae* aus *Caligorgia* entstanden, zunächst *Stachyodes*, aus dieser *Calyptrophora* und aus dieser *Arthrogorgia*.

Entsprechend der größeren Tiefe, in der diese Gattungen leben, sind auch ihre Wanderungen sehr ausgedehnte, und zunächst im Indopacifischen Ocean erfolgt; der Atlantische Ocean ist nur von einer geringen Zahl von Arten erreicht worden, und die bisher bekannten Fundorte, welche größtenteils nördlich des Aequators liegen, lassen es als möglich erscheinen, daß die Gattungen *Caligorgia*, *Stenella*, *Stachyodes* und *Calyptrophora* in den Atlantischen Ocean über eine ehemalige europäisch-asiatische Meeresverbindung gelangt sind, wenn auch andererseits eine Umwanderung der Südspitzen der Kontinente nicht ausgeschlossen ist.

Diese hier vorgetragene Auffassung stimmt mit der von Versluys (1906) geäußerten in manchen Punkten nicht überein. Nach Versluys ist die Primnoidenfauna der südlichen Meere von der der circumtropischen Zone scharf geschieden. Letztere ist nach diesem Autor ziemlich homogen, kann also nicht auf einer noch jetzt stattfindenden Wanderung um die Südspitzen der Kontinente beruhen, sondern ist auf eine früher anders gestaltete Konfiguration der Kontinente und Meere zurückzuführen. Man muß also nach Versluys auf frühere geologische Perioden zurückgreifen, als Atlantischer und Indopacifischer Ocean sowohl über Zentral- und Südamerika, wie auch über Europa und Kleinasien innerhalb oder unweit der Tropenzone in offener Verbindung standen, die erst im Miocän endgültig aufgehoben wurde. Von diesen Verbindungen soll diejenige über Kleinasien die deutlichsten Spuren hinterlassen haben, da sich sowohl im westpacifischen Faunengebiet wie im ostatlantischen einander sehr nahestehende Arten vorfinden.

Meine eigenen Untersuchungen haben ergeben, daß ich der scharfen Abtrennung einer circumtropischen Primnoidenfauna von einer solchen südlicher Meere nicht zustimmen kann. Das viel reichere Tatsachenmaterial — ist doch die Zahl der Arten der Familie in den wenigen Jahren seit Erscheinen der Monographie von Versluys auf das Doppelte gestiegen, während sich die Zahl der Fundorte in noch höherem Maße vermehrt hat — hat zahlreiche Verbindungen zwischen früher getrennten Fundorten südlicher und tropischer Meere ergeben, und so bin ich zu der Auffassung über die Wanderungen der Primnoiden gelangt, wie ich sie hier skizziert habe. Bei *Plumarella*, *Primnoella* und *Thouarella*, z. T. auch *Caligorgia* lassen sich Wanderungen aus dem südlichen Kaltwassergebiete in die Warmwasserregionen verfolgen und von den höher

differenzierten Gattungen ist es nur *Calyptrophora*, von der bis jetzt kein Vertreter im südlichen Kaltwassergebiete bekannt geworden ist. So ist die scharfe Scheidung einer südlichen Kaltwasserfauna von einer circumtropischen nicht länger aufrecht zu erhalten und die Wanderungen der Primnoiden stellen sich etwas anders dar, als Versluys sie angenommen hat. Selbst die Annahme einer ehemaligen europäisch-asiatischen Verbindung des Indopacifischen und Ostatlantischen tropischen Oceans findet in den vorhandenen Verbreitungstatsachen keinen zwingenden Beweis, da bei den dafür in Betracht kommenden Gattungen *Caligorgia*, *Stenella*, *Stachyodes* mit Ausnahme von *Calyptrophora* neuerdings Vertreter in den antarktischen oder doch subantarktischen Gewässern gefunden worden sind, so daß also die Möglichkeit einer Einwanderung von Süden her auch für diese Gattungen nicht ausgeschlossen ist.

Wir kommen nunmehr zur Familie *Chrysogorgiidae*.

Im Gegensatz zu allen früheren Autoren fasse ich die Familie der Chrysogorgiiden als einen sehr stark spezialisierten Zweig der Gorgonarien auf. Ueber den Ursprung der Familie ist nichts Sicheres bekannt, doch spricht der Bau der primitivsten Gattung *Trichogorgia* dafür, daß sie von *Gorgonellidae* ihren Ausgang genommen hat. An *Trichogorgia*, deren mit Kelch versehene Polypen allseitig oder biserial stehen, schließen sich in mancher Hinsicht *Pleurogorgia* und *Riisea* an; so sind die Mehrschichtigkeit der Rinde und das Vorkommen von Spicula in Gestalt von Doppelkugeln primitive Merkmale. *Trichogorgia* ist in ihrer Verbreitung auf Südafrika beschränkt, wo sie im mittleren Litoral vorkommt, als einzige litorale Gattung der Familie. *Riisea* ist bis jetzt nur von den Antillen bekannt, *Pleurogorgia* ist eine Tiefseegattung vom Malayischen Archipel und Hawai. Die bis jetzt vorliegenden Tatsachen reichen nicht aus, um uns ein Bild von den Wanderungen dieser Gattungen zu geben.

Stärker spezialisiert sind die sehr nahe miteinander verwandten Gattungen *Metallogorgia* und *Chrysogorgia*, deren Verbreitungsbezirke sich decken. Von den beiden Arten von *Metallogorgia* kommt die eine bei Westsumatra vor, die andere ist ebenfalls im Malayischen Archipel, außerdem aber bei Hawai und im Atlantischen Ocean bei Ascension gefunden worden. Viel ausgedehnter ist der Verbreitungsbezirk der artenreichen Gattung *Chrysogorgia*. Wenn auch zahlreiche Arten auf die äquatoriale Zone beschränkt sind, so sind doch viele andere ziemlich weit nordwärts vorgedrungen, im Indopacifischen Ocean mit 16 Arten bis Japan, im Atlantischen Ocean bis zur Georgsbank und auf europäischer Seite bis zum Golf von Biskaya. Die meisten Arten, nämlich 18, weist der Malayische Archipel auf.

Von der stark spezialisierten Gattung *Iridogorgia* finden sich 3 Arten, 2 bei Hawai, eine dritte bei den Antillen, und auch die Verbreitung der als Endglied der Familie zu betrachtenden Gattung *Radicipes* ist eine ähnliche, wenn auch ihr Wohnbezirk ein ausgedehnterer ist und im Indopacifischen Ocean bis Japan, im Süden bis zur Küste Ostafrikas bis Zansibar, im Atlantischen Ocean für eine Art (*R. challengeri*) von Cadiz bis zur Davisstraße reicht. Da Fundorte, die auf eine Wanderung um die Südspitzen der Kontinente deuten könnten, fehlen, so hat auch hier die Einwanderung in den Atlantischen Ocean über die europäisch-asiatische Verbindung eine gewisse Wahrscheinlichkeit.

Die letzte Familie, die wir zu behandeln haben, ist die der *Isididae*. Wie ich zu zeigen versucht habe, müssen wir für ihre 4 Unterfamilien eine gesonderte Entstehung annehmen, so daß die Familie polyphyletischen Ursprungs ist. Es ist nun zu untersuchen, ob und wie weit

diese stammesgeschichtlichen Vorstellungen mit den Tatsachen der geographischen Verbreitung übereinstimmen.

Die Unterfamilie der *Isidinae* ist von Plexauriden abzuleiten. Lassen wir die noch wenig bekannte atlantische Gattung *Chelidonisis* beiseite, so bleibt nur die Gattung *Isis* mit 2 Arten übrig. Ihr Bau und die Grundform ihrer Spicula weist auf Vorfahren hin, die der Gattung *Euplexaura* nahe standen. Damit deckt sich auch die Verbreitung. Wir müssen allerdings die älteren unbestimmten Fundortsangaben beiseite lassen, nach denen *Isis hippuris* vom Mittelmeer, der Nordsee, von Island, den Antillen, der nordamerikanischen Westküste usw. stammen soll, und allein die sicheren Angaben neuerer Autoren berücksichtigen. Danach kommt die Gattung im Atlantischen Ocean nicht vor, und findet sich nur im oberen Litoral des Indopacifischen, und zwar sind es der Malayische Archipel und die ihm benachbarten Regionen, die in Betracht kommen. Der Verbreitungsbezirk der Gattung deckt sich also so ziemlich mit dem der Gattung *Euplexaura*, aus der sie entstanden ist.

Die Unterfamilie der *Muricellisidinae* mit einer Gattung und einer Art stimmt bis auf die gegliederte Achse mit *Muricella* auffällig überein, sogar das für die Muriceiden charakteristische Operculum ist vorhanden und auch die Gestalt der Spicula ist bei beiden Gattungen die gleiche; dementsprechend decken sich auch die beiden Verbreitungsbezirke, denn auch *Muricella* kommt in drei Vertretern bei Japan vor und zwar in ungefähr der gleichen Tiefe, wie die dem Küstenabyssal angehörige *Muricellisis echinata*.

Einen anderen Ursprung hat die Unterfamilie der *Mopseinae*, die wir von Primnoiden ableiten müssen. Von den drei Gattungen ist als ursprünglichste *Mopsea* anzusehen, die nicht nur im Aufbau, sondern auch in Gestalt und der biserialen Anordnung und schrägen Stellung der Polypen, sowie der Schuppenform ihrer Scleriten eine große Aehnlichkeit mit *Plumarella* und *Pseudoplumarella* aufzuweisen hat. Sogar ein typisches Primnoidenoperculum scheint bei einer Art (*M. whitelegget*) vorzukommen, wenn es auch den anderen Arten fehlt. Da aber die Ausbildung eines Operculums erst innerhalb der Familie *Primnoidae* stattgefunden hat, da es bei *Primnoides* fehlt, bei *Plumarella* nicht sonderlich hoch ausgebildet ist und nur von den 8 obersten Schuppen des Mauerblattes repräsentiert wird, so ist das Fehlen eines Operculums bei den meisten Arten von *Mopsea* kein tiefgreifendes Unterscheidungsmerkmal und wir dürfen diese Gattung unbedenklich von Vorfahren ableiten, die *Plumarella* nahe standen. Das Hauptverbreitungsgebiet von *Mopsea* liegt im Malayischen Archipel und den australischen Gewässern. Zwei allerdings zur Kategorie der unsicheren Arten gehörige Formen sind aus der Antarktis bekannt, und wenn die Gattung *Notisis*, wie ich vermute, zu *Mopsea* zu ziehen ist, so wird eine dritte antarktische Art hinzutreten. Nehmen wir als Entstehungszentrum von *Mopsea* die australischen Gewässer an, so ist zu den antarktischen Fundorten dadurch eine Brücke geschlagen, daß 5 Arten von der ans subantarktische Gebiet angrenzenden und z. T. dazu gehörenden Küste Südostaustraliens bekannt geworden sind. In bezug auf ihr Tiefenvorkommen ist *Mopsea* mehr dem Litoral angehörig, wenn auch von 2 Arten Fundorte aus dem Küstenabyssal vorliegen.

Aus *Mopsea* hat sich die Gattung *Primnoisis* entwickelt, das zeigt sich auch in ihrer subantarktischen und antarktischen Verbreitung, die bis nach Südafrika und der La Platamündung reicht.

Die Gattung *Peltastisis* ist zwar durch den Besitz eines deutlichen aus Schuppen bestehenden Operculums ausgezeichnet, doch habe ich zu zeigen versucht, daß dieses Operculum

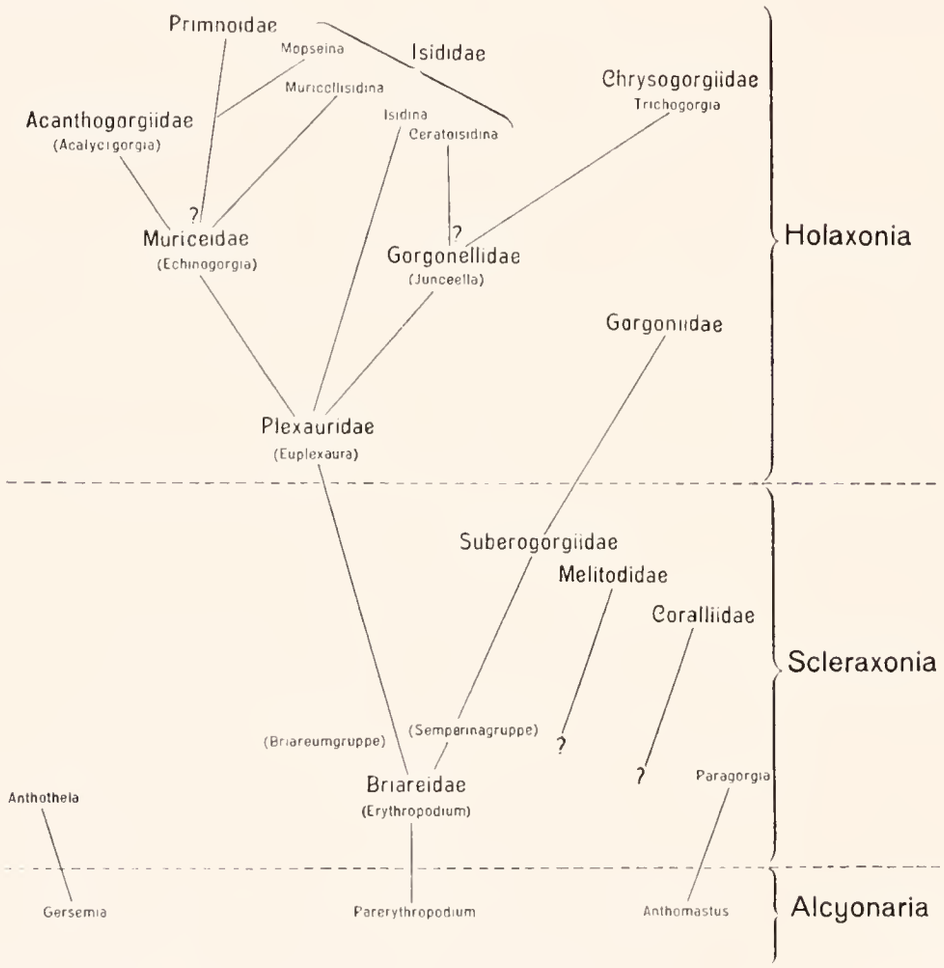
dem der Primnoiden nicht homolog ist. Die Gattung kann daher nicht an die Wurzel der Unterfamilie gestellt werden, sondern ist aus *Mopsea* entstanden, womit ihre Verbreitung im Küstenabyssal des Malayischen Archipels übereinstimmt, wo auch 2 Arten von *Mopsea* vorkommen.

Während für diese drei Unterfamilien der *Isididae* Ursprung und Verbreitung mit leidlicher Sicherheit festgestellt werden kann, erheben sich bei der vierten Unterfamilie, den *Ceratoisidinae*, Schwierigkeiten. Man könnte nach Aufbau und Spiculation geneigt sein, die *Ceratoisidinae* von den *Mopseinae* und zwar von *Primnoisis* abzuleiten, doch sprechen gewisse Gründe dafür, daß die vorhandenen Aehnlichkeiten nur Konvergenzerscheinungen sind. Nun hat neuerdings Nutting eine von ihm zu den Gorgonelliden gestellte Gattung *Isidoides* beschrieben, deren Aehnlichkeit mit *Ceratoisis* bis auf die ungegliederte Achse eine sehr große ist. Auch die Verbreitungstatsachen passen besser zu der Annahme, daß *Ceratoisis* durch *Isidoides* mit ungegliederten Gorgonarien verknüpft ist, wenn wir auch über die Stellung von *Isidoides* noch nicht im klaren sind, die nach Toeplitz nicht zu den Gorgonelliden gestellt werden darf. Wir können es wohl als ein gesichertes Resultat tiergeographischer Untersuchungen hinstellen, daß im allgemeinen nahe verwandte Gattungen auch in ihren Verbreitungsbezirken zusammenhängen. Das ist nun bei *Primnoisis* und *Ceratoisis* zweifellos nicht der Fall. Erstere Gattung ist fast ausschließlich antarktisch, letztere hat ihr Verbreitungsgebiet im Atlantischen Ocean ausschließlich auf der nördlichen Halbkugel; im Indopacifischen geht nur eine Art (*C. rigida*) südlich bis St. Paul, alle anderen bewohnen ebenfalls die nördliche Halbkugel. Dagegen fällt der Verbreitungsbezirk von *Isidoides*, der im Malayischen Archipel liegt, in den Verbreitungsbezirk von *Ceratoisis* mit 3 malayischen Arten hinein. Da von den 17 sicheren Arten der Gattung 11 im Indopacifischen Ocean vorkommen, ist auch aus diesem Grunde das Entstehungszentrum der Gattung hierhin zu verlegen. Zwar können diese Verbreitungstatsachen für phylogenetische Verknüpfungen nicht ausschlaggebend sein, sie dürfen aber auch nicht unbeachtet bleiben. Von den drei anderen Gattungen der Unterfamilie sind zwei, *Isidella* und *Lepidisis*, sehr nahe miteinander verwandt. Beide sind auf das nordatlantische Gebiet beschränkt, erstere auf das Mittelmeer und die atlantisch-europäischen Küsten, letztere auf die Antillen, und in einer allerdings unsicheren Art auf die pacifische Küste Mittelamerikas. Dem Verwandtschaftsgrad beider Gattungen entspricht die Lage ihrer Verbreitungsbezirke, die, wie ich zeigen werde, durch einen bis ins Tertiär reichenden ehemaligen Wanderweg verknüpft sind. Eine sehr viel weitere Verbreitung hat die Gattung *Acanella* aufzuweisen, deren Verbreitung auf einem breiten äquatorialen Gürtel beschränkt ist, außerhalb dessen nur 3 Arten vorkommen, eine bei Patagonien, die zweite im Nordatlantischen Ocean bis Grönland gehend, und die dritte bei Japan. Der Schwerpunkt der Artentwicklung liegt im Indopacifischen Ocean, der 8 sichere Arten gegenüber nur 2 atlantischen aufzuweisen hat.

Es erhebt sich nun die Frage, auf welchem Wege die Besiedelung des Atlantischen Oceans mit *Acanella* erfolgt ist. Das Vorkommen einer Art bei Patagonien deutet auf die Möglichkeit einer Einwanderung von Süden her, doch ist auch eine Einwanderung über die europäisch-asiatische Verbindung nicht ausgeschlossen. Ganz das gleiche gilt für *Ceratoisis* und wir müssen uns vorläufig für beide Gattungen bescheiden, die Frage offen zu lassen.

Zusammenfassung.

So haben wir wenigstens in großen Zügen die Entstehung der einzelnen Gattungen und Familien, ihre Wanderungen und die Besiedelung der einzelnen Meeresräume kennen gelernt. Die verwandtschaftlichen Beziehungen, wie ich sie mir vorstelle, lassen sich in folgendem Stammbaum ausdrücken:



Für keine einzige der 12 Familien der Ordnung läßt sich der Atlantische Ocean als Entstehungszentrum nachweisen, vielmehr haben alle, soweit eine Feststellung überhaupt möglich ist, im Indopacifischen Ocean ihren Ursprung genommen. Nur für die primitivste Familie, die *Briareidae*, ist ein Entstehungsgebiet anzunehmen, das ostpacifische und Antillenregion gemeinsam umfaßte. Sehr auffällig ist es, daß für die Mehrzahl der Familien der Malayische Archipel die Wiege gewesen zu sein scheint; das gilt für die *Suberogorgiidae*, *Melitodidae*, *Plexauridae*, *Muriceidae*, *Gorgoniidae*, *Primnoidae* und 3 Unterfamilien der *Isididae* (*Isidinae*, *Mopseinae* und *Ceratoisidinae*). Als kleineres Entstehungszentrum kommt die japanische Region für die *Acanthogorgiidae* und die Unterfamilie der *Muricellisidinae* in Betracht.

Die Ursprungsstätte der *Gorgonellidae* dürfte in der vorderindischen oder malayischen Region liegen, was auch ebenso für die *Chrysogorgiidae* gilt. Nur von einem Teile der im Indischen Ocean entstandenen Familien ist der Atlantische Ocean besiedelt worden, und zwar vorwiegend von jenen Gattungen, welche größere Tiefen bewohnen. Rein indopacifisch sind die *Suberogorgiidae* und *Melitodidae* und von den *Isididae* die Unterfamilien der *Isidinae* und *Muricellisidinae*. Von den anderen Familien sind besonders Vertreter abyssaler Gattungen in den Atlantischen Ocean eingewandert. Rein atlantische Gattungen haben sich besonders im Litoral Westindiens ausgebildet, daß für 14 Gattungen das Entstehungszentrum darstellt. Von den insgesamt 122 Gattungen kommen ausschließlich im Atlantischen Ocean nur 29 vor, gegen 63 rein indopacifischen (inkl. einige subantarktische und antarktische), während 30 Gattungen Vertreter in beiden Meeresgebieten haben.

Von den 29 rein atlantischen Gattungen gehören mindestens 24 dem Litoral an und nur 4 dem Abyssal. Die Mehrzahl dieser litoralen Gattungen gehört den Familien der Briareiden (6), Plexauriden (5) und Gorgoniiden (4) an, also Familien, die wir als stammesgeschichtlich tiefstehend bezeichnen müssen. Von den in beiden Meeresgebieten vorkommenden 30 Gattungen dagegen sind als rein litoral höchstens 10 zu bezeichnen, während die anderen größeren Tiefen angehören. Ferner ist festzustellen, daß von letzteren bei weitem die Mehrzahl nur einen oder einige wenige Vertreter im Atlantischen Ocean aufzuweisen hat. Nur von ein paar Gattungen findet sich die Hälfte der Arten oder mehr im Atlantischen Ocean vor.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die große Mehrzahl der im Atlantischen Ocean vorkommenden Gattungen aus dem indopacifischen Meeresgebiete eingewandert ist, und daß als Hauptentstehungszentrum der Gorgonarien der Indopacifische Ocean und insbesondere der Malayische Archipel zu gelten hat. Gorgonarien und Pennatularien haben also das gleiche Hauptentstehungszentrum gehabt.

Zum Schlusse sollen noch die **Wanderwege** kurze Würdigung finden, auf denen die Gorgonarien wie andere marine Bodentiere auch neue Besiedelungsstätten erreicht haben. Wir können sie in zwei Gruppen teilen, von denen die erste jene Straßen umfaßt, die, meist den Küsten entlang ziehend, durch konstante Meeresströmungen ausgezeichnet sind, welche den Transport der Larvenformen bewirkt haben, und noch jetzt bewirken können. Die zweite Gruppe enthält alle ehemaligen Verbindungen, die in der Jetztzeit durch geologische Veränderungen unwirksam geworden sind.

1. Verbindung zwischen nordatlantischem und nordpacifischem Gebiete.

Es ist bereits früher darauf hingewiesen worden, daß marine Litoraltiere zwischen nordatlantischem und nordpacifischem Gebiete längs der arktischen Küsten gewandert sind, so von Doederlein (Fauna arctica, 1905 p. 391) für zwei Seeigel. *Echinoarachnius parva* und *Strongylocentrotus drobachiensis*, und von Hartmeyer (1914 p. 1094) für die Ascidie *Bolteuia ovifera*. Die Wanderung dieser Formen ist vom Nordpacifischen Ocean ostwärts entlang der arktischen Küste Nordamerikas erfolgt. Von Alcyonarien haben einen arktischen Weg Arten der Gattungen *Eunephthya* und *Gersemia* eingeschlagen, aber höchstwahrscheinlich entlang der arktischen Küsten

Asiens und Europas, da sie dem größten Teile des arktischen Nordamerika und Westgrönland fehlen. Von Pennatularien könnte *Kophobelemnon stelliferum* in Betracht kommen und von Gorgonarien *Primnoa resedaeformis* und *Paragorgia arborea*, die nordatlantisch und nordpacifisch sind. Für diese drei letzteren Formen sind aber arktische Fundorte bis jetzt nicht bekannt, mit Ausnahme eines Fundortes von *Primnoa resedaeformis* im Weißen Meere. Völlige Sicherheit, daß diese Formen den arktischen Weg eingeschlagen haben, ist also bis jetzt nicht zu erlangen.

2. Der Antillenstrom.

Wie ich bereits p. 491 ausgeführt habe, ist die gesamte Gorgonarienfauna der Bermudas von den Antillen her durch den Antillenstrom transportiert worden. Dafür spricht die Identität von 15 Arten der Bermudas mit Antillenarten.

3. Die Beziehungen der ostasiatischen, besonders der japanischen Fauna zur kalifornischen.

Auf diese ziemlich engen Beziehungen habe ich schon früher (1913) aufmerksam gemacht. Die Wanderungen sind von Ostasien aus erfolgt, mit Unterstützung durch den mächtigen Strom des Kuroshiwo. Von Gorgonarien sind beiden Gebieten gemeinsam *Muricella complanata*, *Elasmogorgia filiformis*, *Plumarella longispina*, *Caligorgia flabellum* und *Stenella doederleini*. Nahe verwandte Arten in beiden Gebieten weisen die Gattungen *Euplexaura*, *Anthomuricea*, *Stenogorgia* und die Untergattung *Amphilaphis* auf. Auch von Alcyonarien und Pennatularien ließe sich eine Liste identischer oder nahe verwandter Arten aufstellen, die in beiden Gebieten vorkommen.

Ob diese Wanderungen noch jetzt andauern oder ob vielleicht die Besiedelung der pacifischen Küste Nordamerikas auf einem kürzeren Wege an der Südküste einer ehemaligen Landbrücke entlang erfolgt sind, die südlich von der Beringsstraße Ostasien mit Nordamerika verband, läßt sich nicht entscheiden, doch ist die erstere Annahme die wahrscheinlichere.

4. Antarktische Meeresströmungen.

Der Einfluß der kalten Meeresströmung, welche von Südwesten kommend der Südküste Australiens entlang zieht, läßt sich faunistisch sowohl ein Stück die Westküste hinauf, wie auch an der Südostküste bis nach Port Jackson verfolgen. Die Scheidung der diesen Teil der australischen Küsten bewohnenden Gorgonarien von denen der warmen australischen Gewässer im Norden ist eine außerordentlich scharfe und zeigt den tiefgreifenden Einfluß der Meeresströmungen und der damit verbundenen Temperaturdifferenzen.

Von 26 Gattungen Nordaustraliens fehlen der Südküste nicht weniger wie 25, von 9 nordaustralischen Familien hat nur eine Vertreter an der südaustralischen Küste, die nur Formen aus zwei Familien mit 7 Gattungen aufzuweisen hat, die bis auf eine Nordaustralien fehlen. Es sind also 2 total verschiedene Faunen festzustellen.

An den Küsten Südamerikas zieht im Westen der kalte Humboldtstrom, im Osten der kalte Falklandstrom entlang, beide haben aus hohen südlichen Breiten einzelne Formen nach Norden geführt, so besonders aus den Gattungen *Thouarella* und *Primnoella*.

Auch der an Afrikas Südwestküste entlang streichende Bengualastrom hat einer ganzen Anzahl von Arten das Vordringen nach Norden gestattet. Von besonderem Interesse wäre die Feststellung, ob sich unter den Gorgonarien eurytherme Formen finden, welche imstande sind, vom Indopacifischen Ocean her, längs der afrikanischen Ostküste mit Hilfe des warmen Agulhasstromes bis zum Kap zu gelangen, und hier in den kalten Benguelastrom eintretend ihren Weg längs der Westküste Afrikas nach Norden fortzusetzen. Für manche Familien, wie z. B. die rein indopacifischen Melitodiden, ist das ausgeschlossen, da diese nur stenotherme Formen enthält, die mit dem Umbiegen des Agulhasstromes südlich vom Kap ihre äußerste Verbreitungsgrenze erreicht haben. Aber für die Gattung *Eunicella* erscheint mir eine Umwanderung durchaus möglich. Für nicht wenige in größeren Tiefen lebende Formen, die im Indopacifischen wie Atlantischen Ocean vorkommen, ist eine Umwanderung der Südspitzen der kontinentalen Massen das Wahrscheinlichste.

Auf andere, weniger bedeutsame Wanderwege, wie sie besonders an den Küsten Indiens und Ostasiens festzustellen sind, will ich hier nicht näher eingehen und mich der zweiten Gruppe von Verbindungen zuwenden, die in früheren Erdperioden wirksam waren, jetzt aber unterbrochen sind. Hier können wir wieder zwei Unterabteilungen machen, ehemalige Oceanverbindungen, und Wanderwege, die an den Küsten früherer Landbrücken bestanden haben. Von ehemaligen Oceanverbindungen kommen 2 in Betracht, beide direkte Straßen zwischen Indopacifischem und Atlantischem Ocean darstellend.

5. Die mittelamerikanische Meeresstraße

wird ganz allgemein auch von Geologen angenommen, und hat bis ins Pliocän hinein bestanden. Während sie manchen Gruppen einen so ausgedehnten Austausch gestattet hat, daß z. B. die westindische Aktinienfauna ein durchaus pacifisches Gepräge aufweist (siehe Pax 1914 p. 569), ist ihre Bedeutung für die Wanderung der Gorgonarien eine etwas geringere. Nur einige wenige Gattungen sind in der Richtung von der pacifischen in die jetzige atlantische Region eingewandert. Identische Arten fehlen beiden Gebieten fast völlig, dagegen kommen folgende Gattungen für die Durchwanderung in Betracht: *Erythropodium*, *Muricea*, *Eumuricea* und *Leptogorgia*. Ferner müssen wir uns daran erinnern, daß von der Familie *Plexauridae* eine westamerikanische Gattung *Psammogorgia* zahlreiche Vertreter hat, während mehrere andere Gattungen dieser Familie nahezu oder ganz ausschließlich westindisch sind. Ganz ähnlich liegt der Fall bei mehreren nahe verwandten Gattungen der *Gorgoniidae*, von denen *Eugorgia*, *Gorgonia* und *Phycogorgia* nur westamerikanisch sind, *Rhipidogorgia*, *Pterogorgia*, *Xiphigorgia* und *Phyllogorgia* westindisch.

Alle die hier angeführten Arten und Gattungen sind ausschließlich Bewohner des flachen Litorals, wir müssen daher schließen, daß diese Meeresverbindung nur seicht war und Bewohnern größerer Tiefen das Durchwandern nicht erlaubte. Ferner muß die Wanderung, was ich hier nicht näher begründen will, von der pacifischen nach der atlantischen Seite zu erfolgt sein, und man darf wohl annehmen, daß ein starker Strom in dieser Richtung verlief, der eine Wanderung in entgegengesetzter Richtung nicht gestattete; drittens muß diese Verbindung zu einer Zeit

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY

unterbrochen worden sein, welche hinreichte, um für fast alle eingewanderten Formen die Ausbildung neuer Arten zu gestatten.

6. Die asiatisch-europäische Verbindung des Indopacifischen und Atlantischen Oceans.

Die Paläogeographie lehrt uns, daß Indischer Ocean und Mittelmeer resp. Atlantischer Ocean in älterer Tertiärzeit bis zum Miocän in direkter Verbindung durch eine breite Meeresstraße standen, die über Kleinasien und Südeuropa führte. Auf diesem Wege soll ein Faunenaustausch beider Meeresgebiete erfolgt sein. Für die Gorgonarien ist VERSLUYS (1905) dafür eingetreten, daß einige Primnoiden diesen Weg vom Indischen zum Atlantischen Ocean gegangen sind, und er nennt als die drei in Betracht kommenden Gattungen *Caligorgia*, *Stachyodes* und *Calyptrophora*, die er als typisch circumtropisch bezeichnet, und für die seiner Meinung nach eine Wanderung um die Südspitzen der Kontinente ausgeschlossen ist. Nun habe ich aber nachweisen können, daß sowohl *Caligorgia* wie *Stachyodes* bis in die Antarktis hinein verbreitet, also keineswegs circumtropisch sind, so daß gegen die Annahme einer Umwanderung der Südspitzen der Kontinente kein stichhaltiger Grund mehr vorzubringen ist. Es bleibt also nur noch *Calyptrophora* als vorläufig beweiskräftig für die Ansicht von VERSLUYS übrig. Ein einziger Fund in südlichen Breiten kann aber auch diesen Beweis ungültig machen, und wir müssen uns schon noch nach anderen Verbreitungstatsachen umsehen, wenn wir diese Meeresverbindung als von Gorgonarien auf ihren Wanderungen benutzt, hinstellen wollen. Leider muß ich bekennen, daß sämtliche von mir herangezogenen Beispiele nicht eindeutig beweisend sind, denn die Wanderungen können auf diesem Wege erfolgt sein, müssen es aber nicht. Die Gattung *Paragorgia* ist nicht nur auf den Nordpacifischen und Nordatlantischen Ocean beschränkt, sondern kommt auch bei Hawai, im Malayischen Archipel und dem Indischen Ocean vor, vielleicht nur in einer einzigen Art. Südlichen Breiten fehlt die Gattung völlig und man muß daher annehmen, daß sie entweder längs der arktischen Küsten gewandert ist, wogegen das Fehlen arktischer Fundorte spricht, oder daß sie den direkten Weg vom Indischen zum Atlantischen Ocean benutzt hat.

Von *Caligorgia* habe ich bereits erwähnt, daß sie auch in der Antarktis vorkommt, was für eine Umwanderung spricht. Da aber eine Art *C. flabellum* sowohl im Indopacifischen wie im Nordatlantischen Ocean (an der irischen Westküste) vorkommt, könnte man daran denken, daß diese Art direkt über den asiatisch-europäischen Weg gewandert ist.

Aehnlich unsicher ist die Einwanderung von *Corallium* in den Atlantischen Ocean. Von *Corallium* haben wir im Atlantischen Ocean nur auf der nördlichen Halbkugel Fundorte zu verzeichnen, während im Indischen Ocean die südlichsten Fundorte bis St. Paul und Prinz Edward-Insel gehen. Ob Umwanderung oder ob Durchwandern, ist vorläufig nicht zu entscheiden.

Auffällig ist die große Aehnlichkeit der beiden Muriceidengattungen des Indischen Oceans *Acamptogorgia* und *Pseudobebryce* mit den mittelmeerischen und atlantischen Gattungen *Paracamptogorgia* und *Bebryce*. Die von den Antillen und den Azoren bekannte *Stenogorgia miniata* (siehe p. 642) fand sich wieder im Indischen Ocean (im Sombrerokanal). Die indopacifische Gattung *Pseudopterogorgia* ist der Antillengattung *Pterogorgia* sehr ähnlich, und die atlantischen

Vertreter der vorwiegend indopacifischen Gattungen *Juncella* und *Ellisella* kommen ausschließlich bei den Antillen vor. Aus der Familie der *Chrysogorgiidae* kommt neben *Metallogorgia* und *Chrysogorgia* vielleicht auch *Iridogorgia* und *Radicipes* für ein Durchwandern in Betracht, von Isididen die Gattungen *Acanella* und *Ceratoisis*.

Ein schlagender Beweis, daß Gorgonarien diese Meeresverbindung benutzt haben müssen, ist aber nicht zu erbringen, nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit spricht dafür.

Wenn wir also allein auf diese Beweisführung angewiesen wären, würde die Annahme einer solchen ehemaligen Oceanverbindung auf recht schwachen Füßen stehen. Bei anderen Gruppen mariner Bodentiere scheint das anders zu sein, so z. B. bei den Echiniden, welche Versluys zum Beweise heranzieht. Dagegen liegt nach Pax bei den Aktinien der Fall ähnlich wie bei den Gorgonarien, und ich kann hinzufügen, daß auch bei den Seefedern wohl eine gewisse Wahrscheinlichkeit vereinzelter Benutzung dieses alten Wanderweges, keineswegs aber Sicherheit vorhanden ist.

Daß die Faunen des Mittelmeeres und des Roten Meeres in hohem Maße unähnlich sind, habe ich schon früher betont, und bereits 1911 für die Seefedern, in dieser Arbeit (p. 801) für die Gorgonarien nachgewiesen. Ganz neuerdings ist Michaelsen (1919) für die litoralen Ascidien zu ganz dem gleichen Schlusse gekommen. Wenn wir auch zugeben müssen, daß das Rote Meer erst in relativ sehr später Zeit als Einbruch entstanden ist, so ist die Unähnlichkeit beider Faunen doch recht merkwürdig, und dies um so mehr als zweifellos eine Verbindung beider Meere im Beginn des Pleistocän bestanden hat; diese muß aber sehr unvollkommen und seicht gewesen sein, und hat Oktokorallen nicht die Durchwanderung gestattet, vielleicht mit Ausnahme einer mediterranen Art der sonst rein indopacifischen Gattung *Pteroeides*.

7. Die nordatlantische Landbrücke.

Wenden wir uns nun den Wanderungen an den Küsten früherer Landbrücken zu, so wird eine ehemalige Verbindung Nordeuropas mit Nordamerika, die bis über das Tertiär hinaus bestand, von allen Seiten als sicher angenommen. Längs der Südküste dieser Brücke ist ein Austausch mariner Bodentiere, die an die Küstenzonen gebunden sind, erfolgt, der bei den Gorgonarien augenfällig in Erscheinung tritt. Vergleichen wir die Gorgonarienfaunen beider Regionen, wie ich sie p. 788 und p. 795 zusammengestellt habe, so ergibt sich, daß von den 16 nordamerikanischen Gorgonarien nicht weniger wie 6 auch an den Küsten Europas vorkommen, und die Gattungen des westlichen Nordatlantischen Oceans kommen bis auf eine (*Titanideum*, ein Immigrant vom mittelamerikanischen Warmwassergebiet her) sämtlich auch im östlichen Nordatlantischen Ocean vor. Wenn auch die Mehrzahl der Arten in tieferem Wasser leben, so sind sie doch nichtsdestoweniger in ihrer Verbreitung an die Küstenlinien gebunden und das Hochseeabyssal ist für sie ein unüberschreitbares Gebiet (nur 2 nordamerikanische Arten dringen bis ins Hochseeabyssal hinein). Es ist also gar kein Zweifel möglich, daß die Wanderungen, welche zum Austausch der Gorgonarienarten beider Regionen geführt haben, längs der Südküste der nordatlantischen Verbindungsbrücke erfolgt sein müssen.

8. Die mittelatlantische Landbrücke.

Eine zweite, südlicher gelegene atlantische Landbrücke hat ihre Nordküste von Nordafrika nach Westindien hin erstreckt. Diese von v. Ihering als „Archhelenis" bezeichnete Landmasse, hat nach diesem Autor bis ins Tertiär hinein, wenigstens durch das Eocän hindurch bestanden. Die unzweifelhaften Beziehungen zwischen der marinen Bodenfauna des Mittelmeeres und der Antillenregion lassen sich nur durch Wanderungen längs der Nordküste von Archhelenis erklären. Im besonderen mache ich darauf aufmerksam, daß ganz neuerdings die ostatlantischen und mediterranen Muriceiden *Bebryce mollis* und *Paracamptogorgia bebrycoides* auch in Westindien festgestellt worden sind und auch *Caligorgia verticillata* ist beiden Regionen gemeinsam; von Gattungen kommen *Paramuricea* und *Leptogorgia* in sehr nahe verwandten Arten in beiden Regionen vor und die mediterrane und europäisch-atlantische Gattung *Isidella* steht der mittelamerikanischen Gattung *Lepidisis* äußerst nahe. An einer Verwandtschaft beider Faunen ist also nicht zu zweifeln und da für sämtliche Arten nur eine Verbreitung längs der Küste möglich ist, so können die Wanderungen nur an der Nordküste einer ehemaligen mittelatlantischen Landbrücke erfolgt sein.

Auch die Südküste von Archhelenis hat als Wanderweg für Gorgonarien gedient. Es erklärt sich daraus das Vorkommen einiger nahe verwandter Formen an den atlantischen Küsten Südamerikas und Südafrikas. Aber auch gewisse Beziehungen der süd- und mittelamerikanischen Gorgonarienfauna zur indopacifischen finden dadurch ihre Erklärung. Da die Brücke viel früher zusammenbrach wie die nordatlantische, ist es klar, daß die Aehnlichkeiten der betreffenden Faunengebiete erheblich hinter der Aehnlichkeit der östlichen und westlichen nordatlantischen Region zurückstehen.

9. Antarktische Landbrücken.

Von weiteren Landverbindungen, die durch die Verbreitung mariner Bodentiere, insbesondere Gorgonarien, neue Beweise ihrer früheren Existenz erhalten, sind die beiden Brücken zu erwähnen, welche die Antarktis mit Südamerika und mit Australien verbunden haben. Längs ihrer Küstenlinien haben sich eine ganze Anzahl von Arten der Familien *Primnoidae* und *Isididae* nach Norden ausbreiten und die jetzigen südamerikanischen und südaustralischen Küsten erreichen können, vor allem sind es die Gattungen *Thouarella*, *Primnoella* und *Primnoisis* gewesen, deren jetzige Verbreitung sich nur auf diese Weise erklären läßt.

Andere ehemalige Landverbindungen kommen für die Verbreitung der Gorgonarien weniger in Betracht, da sie nicht ausgedehnt genug gewesen sind um als alleinige Wanderwege gelten zu können. So sind z. B. ehemalige Landverbindungen zwischen Australien und Hinterindien für die Ausbreitung mariner Litoralformen deshalb von geringerer Bedeutung, weil die Entfernungen von einer Küste zur nächsten nicht zu groß waren, als daß sie nicht von den durch Strömungen getriebenen freilebenden Larvenformen innerhalb der zu deren Entwicklung gegebenen Zeit hätten erreicht werden können.

10. Zusammenfassung.

Zur Erklärung der jetzigen Verbreitung mariner Bodentiere sind nicht nur die augenblicklichen Verbreitungsmöglichkeiten maßgebend, sondern es kommt den ehemaligen Ocean- und Landverbindungen eine sehr erhebliche Wichtigkeit zu, die bisher kaum beachtet worden ist.

Die Verbreitung mariner Bodentiere besitzt also eine viel größere Bedeutung für Fragen der Paläogeographie, als man bisher annahm. Der Wert dieser Beweismittel ist um so größer, als der immer wieder auftauchende Zweifel, der bei der Verbreitung der Landtiere eine so große Rolle spielt, ob nicht Verschleppung vorliegt, für die meisten marinen Formen nicht in Betracht kommt.

Die marine Tiergeographie vermag daher nicht nur Fragen des ehemaligen Zusammenhanges jetzt getrennter Meere zu lösen, sondern auch für frühere Landverbindungen einwandsfreies Beweismaterial zu erbringen.

Berichtigungen und Zusätze.

Seite 197. In der Gruppierung der Familien der Holaxonier hat sich in bezug auf die Stellung der *Acanthogorgiidae* ein Fehler eingeschlichen. Die Anordnung muß folgendermaßen lauten:

1. Die Achse ist ungegliedert.
   A. Der Zentralstrang ist weich und gekammert.
      1. Die Achsenrinde ist gefächert.
         a) Polypen ohne Deckel.
            α) Polypen zurückziehbar: 1. *Plexauridae.*
            β) Polypen nicht zurückziehbar: 2. *Acanthogorgiidae.*
         b) Polypen mit Deckel: 3. *Muriceidae.*

Dementsprechend muß auch der Bestimmungsschlüssel auf Seite 198 abgeändert werden.

Seite 644. Unter den Textabbildungen 296 und 297 ist der Gattungsname *Ellisella* durch *Stenogorgia* zu ersetzen.

Seite 791. In der Liste der Arten von den Bermudas ist in der zweiten Zeile der Gattungsname *Plexaura* ausgefallen.

Während der etwa $2^1/_2$ Jahre dauernden Drucklegung dieser Arbeit hatte ich Gelegenheit, aus den reichen Beständen des Berliner Museums eine ganze Anzahl interessanter, meist neuer Gorgonarien untersuchen zu können, außerdem auch neue westafrikanische Formen aus dem Hamburger Museum.

Auch in den unter meiner Leitung ausgeführten Arbeiten von M. RIESS über westindische *Muriceidae*, von Dr. CH. TOEPLITZ über die Familie *Gorgonellidae* und von Dr. E. BIELSCHOWSKY über die Familie *Gorgoniidae* sind neue Arten beschrieben worden. Da die Drucklegung dieser drei umfangreichen Arbeiten wohl noch lange auf sich warten lassen dürfte, halte ich es für angezeigt, wenigstens kurze Diagnosen der neuen Arten zu geben, die ich größtenteils bereits in meiner Fundortsliste aufgeführt habe, natürlich unter voller Wahrung des geistigen Eigentumsrechtes der drei genannten Autoren. — Die Anordnung erfolgt nach dem von mir aufgestellten System.

1. *Solenopodium stechei* var. *novaepommeraniae* n. v.

Fundortsnotiz: Südküste von Neupommern. H. Schoede S. Mus. Berlin, mehrere Ex.

Unterscheidet sich von der typischen Form durch die größere Höhe und dichtere Anordnung der Polypenkelche, durch die häufigere Rinnenform der freien Ausläufer und durch etwas stärkere Bewehrung. Auch die Farbe ist verschieden, da die typische Form eine fast weiße Rindenoberfläche hat, während sie bei der Varietät braungelb ist.

2. *Solenocaulon simplex* Brundin.

Von den 28 mir vorliegenden Exemplaren von Südformosa mißt das größte 420 mm in der Länge. Alle Exemplare sind völlig unverzweigt. Der blattartig verbreiterte Stiel steht nicht bei allen senkrecht zur Verzweigungsebene. Die Stiellänge mißt fast stets die Hälfte der Länge der gesamten Kolonie.

3. *Solenocaulon grayi* Th. Stud.

Die Nachuntersuchung von Studer's Originalexemplar ergab folgende neuen Merkmale. Die Polypen sind mit einer deutlichen Spiculakrone versehen, die aus einem transversalen Ring bis 0,3 mm langer, weit bedornter Spindeln besteht, auf der sich erst flach, dann immer steiler werdend konvergierende Züge kleiner Spindeln erheben, die in die Tentakelachse eintreten. Auch die Pinnulae enthalten senkrecht zur Tentakelachse stehende, 0,1 mm lange, breite, fast plattenförmige Scleriten mit großen, zackigen Ausläufern besonders an den Enden. Die stabförmigen, schlanken Rindenscleriten sind 0,3 mm lang; zwischen ihnen liegen 0,05 mm messende Scleriten mit hohen, abgerundeten Fortsätzen, die aber weder in Gürteln angeordnet noch zu Scheiben verschmolzen sind. Gegen Janower (1904 p. 507) ist zu bemerken, daß Hornsubstanz als dichtes Netzwerk die Markschicht durchzieht und nur der Rinde und der nächsten Umgebung der Längskanäle der Markschicht fehlt, so daß sich also die Art nicht anders verhält wie die anderen Arten der Gattung *Solenocaulon*.

4. *Suberogorgia verriculata* (Esp.).

Die Art konnte festgestellt werden von Samoa und von Neu-Pommern.

5. *Suberogorgia suberosa* (Pall.).

Eingehende Untersuchung der von Studer (1878 p. 666) erwähnten Exemplare zeigte, daß die Art der von Nutting aufgestellten *S. appressa* und damit auch der *S. pulchra* sehr ähnlich ist, und nur eine stärkere Polypenbewehrung und stärkere Bestachelung der Warzen der Rindenscleriten aufweist.

Als neuen Fundort führe ich Mauritius auf, von wo Mobius seinerzeit Bruchstücke mitgebracht hat.

Eine ebenfalls von Mauritius stammende, von der Ausbeute der „Gazelle" herrührende Form, die Studer unter dem Namen *Leptogorgia miniacea* aufführt (1878 p. 655) gehört nicht zu den *Gorgoniidae*, sondern ist eine *Suberogorgia suberosa*. Diese Verwechslung zeigt schlagend die nahe Verwandtschaft der Suberogorgiiden mit den Gorgoniiden, auf die ich p. 881 aufmerksam gemacht habe.

6. *Semperina köllikeri* (Th. Stud.).

Bereits auf Grund von Studer's Beschreibung hatte ich die Form, die dieser Autor zur Aufstellung der Gattung *Suberia* benutzt hatte, zur Gattung *Semperina* gezogen. Die Nachuntersuchung des Originalexemplares ergab mir die Bestätigung der Richtigkeit meines Vorgehens. Auf der Hinterfläche der Astenden findet sich die charakteristische mediane Längsfurche, die zu einer Verbreiterung der Enden führt. Auch ist die Hinterfläche gänzlich polypenfrei. Auffällig kräftig ist die Polypenbewehrung mit 0,25—0,35 mm messenden, weit aber hoch bedornten Spindeln in spitz konvergierenden Doppelreihen. In den Polypenkelchen treten außer diesen Spindelformen noch 0,2 mm messende, dicke, fast ovale Formen auf, die dicht mit großen, in unregelmäßigen Gürteln stehenden Warzen besetzt sind. Auch in der Rinde treten derartige Scleriten auf. In der Markschicht liegt ein dichtes Gewirr dünner, oft leicht gebogener, bis 0,3 mm messender Stäbe, die meist glatt und nur vereinzelt mit hohen Dornen besetzt sind.

7. *Corallium variabile* (I. A. Thoms. u. W. D. Henders.).

Zwei kleine Bruchstücke aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition, Stat. 165. Oestlich von St. Paul (Ind. Ocean) in 672 m Tiefe.

8. *Wrightella braueri* n. sp.

Fundortsnotiz: Seychellen. Brauer S. Mus. Berlin, 2 Ex.

Brauer hat auf den Seychellen zwei Exemplare einer *Wrightella* gesammelt, die zu einer neuen Art gehören.

Verzweigung in einer Ebene, spitzwinklig, lateral und dichotomisch gemischt. Stamm, Aeste und Zweige sind sehr dünn und von annähernd gleichem Durchmesser. Die kaum 1 mm hohen Polypen stehen wechselständig in seitlichen Reihen, sowie auf einer Fläche, in Abständen von 1 mm. Ihre Bewehrung besteht aus einem transversalen Ring von 4 dicht nebeneinander liegenden Reihen 0,16 mm langer, kräftig bedornter Spindeln, auf denen sich je 2 Paar ähnlicher Spindeln erheben. Die äußere Rinde enthält 0,05 mm messende Blattkugeln, sowie mehr walzenförmige, 0,06 mm lange Scleriten mit in Gürteln angeordneten Fortsätzen, und vereinzelte, kleine, gebogene, bedornte Spindeln. Weißlich violett, Achse kräftig rot.

9. *Acabaria amboinensis* Hentschel.

Fundortsnotiz: Amboina. Semon S. Mus. Berlin, Bruchstücke.

In Hentschel's Beschreibung (1903 p. 645) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß sich echte Blattkeulen in der unteren Polypenwand finden. Da das Vorkommen echter Blatt-

keulen ein ausschlaggebendes Merkmal der Gattung *Mopsella* ist, während sie bei *Acabaria* fehlen, habe ich die Form (p. 166) zu *Mopsella* gestellt, allerdings mit dem Hinweis, daß in der Anordnung der Polypen in 2 seitliche Längsreihen die Form sich der Gattung *Acabaria* nähert. Eine Anzahl Bruchstücke dieser Art, die wie das Originalexemplar von SEMON in Amboina gesammelt waren, zeigte mir, daß Blattkeulen bestimmt nicht vorkommen, vielmehr nur Stachelkeulen, wie sie für *Acabaria* charakteristisch sind. Die Art hat also bei *Acabaria* zu verbleiben. Am nächsten steht sie besonders in der Form der einseitig hoch bedornten, fast bestachelt zu nennenden Rindenscleriten der japanischen *A. tenuis*. Eine Besonderheit von *A. amboinensis*, auf die HENTSCHEL unterlassen hat aufmerksam zu machen, ist der weite, 2 mm messende Abstand der Polypen voneinander.

10. *Clathraria atrorubens* (I. E. GRAY).

Fundortsnotiz: Naturalists Channel (Nordwestaustralien) in 91 m Tiefe. Gazelle-Exp. Mus. Berlin, Bruchstücke.

Die von GRAY zu *Melitella*, von STUDER zu *Mopsella* gestellte Art lag mir in STUDER's Originalstücken von der Gazelle-Expedition vor. STUDER hat diese Stücke, wie ich glaube mit Recht, mit GRAY's *Melitella atrorubens* identifiziert, führt allerdings irrtümlich als Autor letzteren Namens LAMARCK an. Eigene Nachuntersuchung ergab mir, daß die Form zur Gattung *Clathraria* gehört.

Die Verzweigung ist eine typisch dichotomische und in einer Ebene erfolgt: häufig bilden die abgehenden Aeste „U"-Form. Anastomosen sind nicht selten. Die Internodien sind 18—22 mm lang. Im Querschnitt sind die Aeste kreisrund und annähernd von gleichem Durchmesser. Die allseitig stehenden, kleinen Polypen lassen auf einer Fläche einen schmalen, medianen Streifen frei, ihre Kelche springen nicht vor, und die Polypen sind völlig in die Rinde zurückziehbar. Bewehrt sind sie mit einem aus drei Reihen bestehenden transversalen Ring 0,2 mm messender Spindeln, auf denen sich je 1—2 Paar konvergierender Spindeln von 0,18 mm Länge erheben. Die Rindenscleriten sind in der Umgebung der Polypen vorwiegend kleine, 0,06 mm messende Achter, sowie 0,07—0,09 mm breite, kurze Blattkeulen mit mehreren breiten, zugespitzten Blättern. Außerdem finden sich in der Rinde Stachelkeulen, mitunter mit schräg aufgesetzten Fortsätzen am dicken Ende, sowie bis 0,2 mm messende Spindeln mit weitstehenden aber hohen Dornen; auch ganz unregelmäßig geformte Scleriten treten auf. In den Nodien liegen bis 0,18 mm lange, glatte, meist leicht gebogene Stäbchen von roter Farbe, die in der Mitte eine kräftige, wulstige Anschwellung zeigen. Graubraun bis rötlich braun, Internodien kräftig rot.

Verbreitung: Nordwestaustralien, im tiefen Litoral.

11. *Clathraria elongata* (I. E. GRAY).

Fundortsnotiz: Dirk Hartog (Westaustralien) in 82 m Tiefe. Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 2 Ex.

Auch diese von GRAY zu *Melitella*, von STUDER zu *Mopsella* gestellte Art ist eine echte *Clathraria*, wie mir die Nachuntersuchung der beiden STUDER'schen Exemplare ergab.

Die Verzweigung erfolgt äußerst spitzwinklig, vorwiegend dichotomisch und in einer Ebene. Die Aeste laufen einander fast parallel, sind gleichmäßig schlank und im Querschnitt kreisrund.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Anastomosen fehlen. Die Internodien sind ca. 20 mm lang. Die Polypen stehen sehr dicht und allseitig bis auf einen schmalen, medianen Streifen auf einer Fläche. Vorragende Polypenkelche fehlen. Die Polypenbewehrung besteht aus einem Ringe transversaler, bis 0,25 mm messender Spindeln, die in 2—3 Reihen angeordnet sind. Darauf erheben sich in je einem Paare, das eine dritte Spindel einschließen kann, kürzere, hoch bedornte Spindeln. Die Rinde enthält ca. 0,15 mm messende, sehr hoch bedornte, vielfach gekrümmte Spindeln und Stachelkeulen, ferner kleinere, 0,07—0,08 mm messende Formen mit 2 Gürteln hoher, gezackter Fortsätze, sowie 0,04—0,06 mm lange Blattkeulen mit mehreren zackigen Blättern. Hellrot, Achse kräftig rot.

12. *Clathraria robusta* n. sp.

Fundortsnotiz: Tallasia, Neu-Pommern. Schoede S. Mus. Berlin, 1 Ex.

Von einem geradlinig verlaufenden Hauptstamm gehen ausschließlich auf einer Seite, spitzwinklig und in ziemlich regelmäßigen Abständen stehende Aeste ab, die sich wiederholt dichotomisch in einer Ebene teilen. Die Internodien des Hauptstammes sind 13 mm lang, die basalsten der Hauptäste bis 20 mm, während die darauf folgenden kürzer werden. Stamm und Aeste sind im Querschnitt kreisrund; die Aeste haben bis zu ihrem Ende annähernd gleichen Durchmesser, der Hauptstamm ist erheblich dicker wie die Aeste. Die Polypen lassen auf einer Fläche einen breiten, medianen Streifen frei; ihre Kelche sind ganz flach und verstreichen beim Zurückziehen der Polypen mit der Rinde. Die Polypenbewehrung besteht aus dicken, kräftig bedornten Spindeln, die einen transversalen Ring von 2 Reihen bilden, auf dem sich je 2 Paar 0,22 mm langer Spindeln erheben. In der oberen Rinde liegen dichtgedrängt ovale bis fast kugelige Scleriten von 0,1 mm Durchmesser, die dicht mit bestachelten Warzen besetzt sind. Diese Formen gehen in dicke Spindeln und Stachelkeulen über. Blutrot, die polypenfreie Fläche orangerot.

Verbreitung: Neu-Pommern.

13. *Euplexaura curvata* Kükth.

Fundortsnotiz: Kobe (Japan). Gordon Smith S. Mus. Berlin, 3 Ex.

Von dieser Art war bis dahin nur ein einziges Exemplar von Japan bekannt. Es liegen mir nun von Kobe (Japan) 3 weitere Exemplare vor. Von Abweichungen gegenüber dem Original ist zu erwähnen, daß ein Exemplar ein paar Anastomosen aufzuweisen hat, und daß von der membranösen Basis nur je ein Hauptstamm abgeht. Alle anderen Merkmale sind die gleichen.

14. *Euplexaura divergens* (Th. Stud.).

Fundortsnotiz: Meermaidstraße (Westaustralien). Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 2 Ex.

Als *Leptogorgia divergens* beschrieb Studer (1878 p. 655) eine Form von Nordwestaustralien aus der Ausbeute der Gazelle-Expedition, die nach der von mir angestellten Nachuntersuchung keine Gorgoniide ist, sondern zu *Euplexaura* gehört.

Die Verzweigung ist eine spärliche, laterale, und in einer Ebene erfolgt. Die Aeste entspringen fast rechtwinklig und biegen dann distalwärts um. Stamm und Aeste sind schlank und im Querschnitt kreisrund.

Die kleinen Polypen lassen meist eine Fläche frei und sind in niedrige Scheinkelche zurückziehbar. Ihre Bewehrung besteht aus ca. 0,2 mm langen, weitbedornten, flachen Spindeln, die in immer steiler konvergierenden Doppelreihen angeordnet sind. Die äußere Rinde enthält große, dicke Spindeln, die bis 0,5 mm lang werden und mit hohen, abgerundeten, unregelmäßig stehenden Warzen besetzt sind. Darunter liegen kleinere, mehr stabförmige Scleriten mit ein paar weitstehenden Warzengürteln. Die Achse zeigt den typischen Bau der Plexauridenachse. Ockergelb, Polypen weiß.

15. *Psammogorgia geniculata* Th. Stud.

Fundortsnotiz: Nördlich von Three King Isl. Neuseeland. Aus 90 Faden Tiefe. Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 1 Ex.

Nach Untersuchung des Originalexemplares stimme ich Studer bei, die Form zu *Psammogorgia* zu stellen. In der äußeren Rinde liegen vorwiegend Gürtelstäbe von 0,12 bis 0,14 mm durchschnittlicher Länge, aus denen keulenartige Formen hervorgehen, die mitunter fast blattkeulenartig werden. In der tieferen Rindenschicht sind die Scleriten kleiner, ihre Fortsätze aber noch höher und schlanker und meist in 2 Gürteln angeordnet. Weiß.

16. *Psammogorgia schoedei* n. sp.

Fundortsnotiz: Tiap, Bougainville. Schoede S. Mus. Berlin, 1 Ex.

Verzweigung lateral und dichotomisch gemischt, in spitzem Winkel, aber nicht in einer Ebene. Die ziemlich langen Endzweige der buschigen Kolonie hängen etwas nach abwärts und enden leicht angeschwollen. Die kleinen Polypen stehen allseitig in 3 mm Entfernung und entspringen aus niedrigen Scheinkelchen. Ihre Bewehrung besteht aus Doppelreihen von je 4—5 Paar 0,15 mm langer, schlanker, flacher Spindeln, die mit weitstehenden, niedrigen Dornen besetzt sind. In der äußeren Rinde liegen bis 0,18 mm messende, dicke, fast ovale Spindeln, mit unregelmäßigen Gürteln sehr großer, breiter, gezackter Warzen, ferner bis 0,12 mm lange, schlanke Spindeln mit sehr hohen, in regelmäßigen Gürteln stehenden, gestielten Warzen. Diese Scleriten gehen in meist etwas abgeflachte Keulenformen über, deren gestielte Warzen zu hohen, gezackten Ausläufern werden können. Die tiefere Rindenschicht enthält kleine, schlanke Gürtelstäbe mit 2—4 Gürteln hoher Warzen. Weißgelb.

Es haben sich an der Kolonie 3 Exemplare von *Avicula physoides* Lam. angeheftet.

17. *Psammogorgia nodosa* n. sp.

Fundortsnotiz: Tallasia, Nordküste von Neu-Pommern. Schoede S. Mus. Berlin, 1 Ex.

Von einem stärkeren Hauptstamm gehen die Aeste spitzwinklig nach allen Seiten ab, und lassen zahlreiche Seitenäste entspringen, die sich noch weiter verzweigen. Die Endzweige sind kurz und an den Enden abgerundet, auch angeschwollen. Auch kommen zahlreiche gallen-

artige Verdickungen an den Zweigen vor. Die sehr kleinen Polypen stehen allseitig und sind völlig in die Rinde einziehbar. Die Rindenscleriten sind 0,08—0,1 mm messende Keulen. Die Gürtelstäbe sind klein und schlank. Endzweige dunkelbraun, die übrige Kolonie gelbbraun.

18. *Eunicella marquesarum* n. sp.

Fundortsnotiz: Marquesas-Inseln in 12—15 Faden Tiefe. Samml. Kölliker. Mus. München, 2 Ex.

Verzweigung spärlich, spitzwinklig, in zwei parallel laufenden Ebenen. Die Seitenäste sind meist unverzweigt, und am Ende leicht angeschwollen. Die kleinen Polypen stehen allseitig in Entfernungen von 2 mm und sind völlig in die Rinde zurückziehbar. Der Polypenkelch bildet einen niedrigen, kreisrunden Wall um die Polypenöffnung. Die sehr harte, brüchige Rinde ist außen mit senkrecht eingepflanzten Keulen gepflastert, deren mehr oder minder verschmolzene Blätter scharfe Ränder aufweisen. Bei fast völliger Verschmelzung werden typische Ballonkeulen gebildet, die 0,15 mm lang sind. Das verjüngte, innere Ende enthält ein paar Gürtel großer Dornen. In tieferer Schicht gehen die Keulen in ebenso große oder etwas größere Spindeln mit großen Dornen über. Außerdem aber finden sich riesige, dicke Spindeln bis zu 1 mm Länge und 0,3 mm Breite, die äußerst dicht mit gezackten Dornen besetzt sind. Die Achse wird von einer Innenhaut mit dünner Lage rotvioletter Gürtelstäbe von 0,1 mm Länge mit 2—4 Warzengürteln umgeben. Weiß, Innenhaut rotviolett, Achse schwarzbraun.

Im Aufbau ähnelt die Form der *E. albicans* (Köll.). Die riesigen, dicken Spindeln der tieferen Rinde sind aber ein charakteristisches Merkmal, wodurch sich diese Art von allen anderen unterscheidet. Auch der Belag der Achse mit einer dünnen Schicht rotvioletter Gürtelstäbe ist für die Art kennzeichnend.

Das Vorkommen einer *Eunicella* im südlichen Pacifischen Ocean bietet ein erhebliches tiergeographisches Interesse, da sich der Verbreitungsbezirk der Gattung dadurch viel einheitlicher gestaltet.

19. *Eunicella gazella* (Th. Stud.).

Fundortsnotiz: Bei den Kap Verde-Inseln in 115 Faden Tiefe. Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 4 Ex.

Die Basis ist stark membranös verbreitert und überzieht Muschelschalen. Von ihr erhebt sich ein schlanker, stark gekrümmter Hauptstamm, der sich in 2 weit divergierende Hauptäste gabelt, die ebenfalls stark gekrümmt sind. Nur gelegentlich tritt ein Seitenast auf. Die Polypen stehen allseitig und erheben sich aus flachen, abgerundeten Kelchwarzen. Ihre Bewehrung besteht aus dichten, longitudinalen Zügen sehr schlanker, 0,1 mm messende Spindeln, die weit aber hoch bedornt sind. Die Ballonkeulen der äußeren Rinde sind 0,1 mm lang; ihr oberes Ende besteht aus 3 langen, schmalen, in der Mitte verschmolzenen, blattförmigen Rippen mit fein aber scharf gezähnten Rändern. Die darunter liegenden schlanken, kräftig bedornten Spindeln sind 0,18—0,21 mm lang. Weißlich.

Meine Vermutung einer nahen Verwandtschaft dieser Art mit *E. lata* (p. 271) ist durch die Nachuntersuchung nicht bestätigt worden. Dagegen steht sie der *E. filiformis* recht nahe, doch sind bei letzterer Art die Blätter der Blattkeulen kürzer, dicker und unregelmäßiger gestaltet.

20. *Eunicella albicans* (Köll.).

Fundortsnotiz: Algoabai. Holub S. Mus. Berlin, 1 Ex.

Zu dieser noch immer unvollständig bekannten Art rechne ich ein Exemplar von Südafrika. Der kurze, von breiter, membranöser Basis entspringende Hauptstamm teilt sich in drei dicht aufeinanderfolgende Hauptäste, von denen ein jeder in einer anderen Ebene verzweigt ist. Die Verzweigung ist eine laterale, Aeste und Zweige biegen sämtlich nach aufwärts, und enden spitz zulaufend. Hauptäste und Zweige sind stark abgeplattet. Die Polypen stehen allseitig in Entfernungen von 1,2 mm und sind in ganz flache Scheinkelche zurückziehbar, die in die Rinde einbezogen werden können, so daß porenartige Oeffnungen entstehen.

Die äußere Rinde enthält 0,08 mm messende Dütenkeulen, mit einem Kranze zackiger Fortsätze am unteren Ende. Aus dem oberen Kranze ragt mitunter ein langer, dreieckiger, zugespitzter Zahn hervor. Die darunter liegenden Doppelspindeln sind 0,14 mm lang, haben einen glatten Mittelschaft und 2—4 Gürtel sehr hoher und breiter zackiger Fortsätze. Grauweiß, Achse schwarzbraun.

Im Aufbau gleicht die Form der *E. albicans*, in der Gestalt und Größe der Scleriten der *E. papillosa*. Möglicherweise gehören beide Arten zusammen. Bereits Hickson (1904 p. 228) gibt an, daß beide Arten die gleichen Scleritenformen haben.

21. *Eunicella rigida* Kükth.

Fundortsnotiz: Falsebai. L. Schultze S. Mus. Berlin, 1 Ex.

Das mir vorliegende Exemplar ist von einem Kieselschwamm übersponnen, der die Aeste in Form breiter Lamellen überzieht, die in der Verzweigungsebene liegen. Gelegentlich werden zwei benachbarte Aeste durch eine gemeinsame Schwammlamelle vereinigt. Manche Polypenkelche sind auffällig verlängert, anscheinend, um der drohenden Ueberwucherung durch den Schwamm zu entgehen. Gelblichweiß.

22. *Eunicella densa* Kükth.

Fundortsnotiz: Liberia. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Der Verbreitungsbezirk der Art erweitert sich durch den neuen Fund von Setta Cama bis Liberia.

23. *Eumuricea atlantica* Riess (in M.S.).

Fundortsnotiz: Tortugas, Kingston. Kükenthal u. Hartmeyer S. Mus. Berlin, 4 Ex.

Verzweigung reichlich und dichotomisch in einer oder mehreren, hintereinander liegenden Ebenen. Aeste und Zweige sind annähernd gleich dick, biegen nach aufwärts um, einander parallel laufend und enden zugespitzt. Die dicht angeordneten, röhrenförmigen, am distalen Ende verbreiterten, 1—2 mm langen Polypen stehen entweder senkrecht oder sind schräg und distalwärts gerichtet. Das flache Tentakeloperculum besteht aus in konvergierenden Doppelreihen angeordneten, bedornten Spindeln; die Kelchscleriten sind einseitig bedornte, bis zu 1,8 mm lange.

etwas über den Kelchrand vorragende, longitudinal angeordnete Spindeln, mit einem spitzen und einem abgestumpften Ende. Die äußere Rinde enthält ähnliche Formen, aber meist ohne die einseitige Bedornung, auch können die Spindeln an einem Ende gegabelt sein. In der inneren Rindenschicht finden sich schmale, 0,55 mm lange, spärlich bewarzte und bedornte Spindeln. Gelbbraun und dunkelbraun.

Diese neue Art ist der einzige atlantische Vertreter der sonst auf die pacifische Küste Mittelamerikas beschränkten Gattung.

24. *Scleracis pumila* Riess (in M. S.).

Fundortsnotiz: Barbados, Tortugas, tieferes Litoral. Kükenthal u. Hartmeyer S.

Verzweigung in einer Ebene, lateral und dichotomisch gemischt, weitwinklig, die Polypen stehen senkrecht in 2 wechselständigen seitlichen Längsreihen, in Abständen von 1—1,5 mm, und sind bis 2 mm hoch. Das Tentakeloperculum wird aus konvergierenden Doppelreihen von schmalen spärlich bewarzten, 0,18 mm langen Spindeln gebildet. In den Kelchen liegen ca. 0,7 mm lange, dicht bewarzte, unbedornte Spindeln mit abgestumpften Enden, die longitudinal oder in konvergierenden Doppelreihen angeordnet sind, und am Kelchrande vorragen können. In der äußeren Rindenschicht werden diese Spindelformen noch mächtiger, in der tieferen Rindenschicht sind sie klein und spärlich bewarzt. Weiß, grau, rot.

25. *Muriceides chuni* Kükth.

Von dieser Art war bis jetzt nur ein Exemplar aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition bekannt, das vor der Kongomündung erbeutet wurde. Vier weitere Exemplare aus dem Hamburger Museum führt M. Riess von Setta Cama und Cap Palmas auf, und ich selbst habe 3 Exemplare von Duala und ein viertes mit der Fundortsetikette „Ferand Vaso, Kupfer S." vom Hamburger Museum zur Untersuchung erhalten.

Da das Originalexemplar unvollständig war, wird durch die neuen Funde die Diagnose erweitert und sicher gestellt.

Der Verbreitungsbezirk erweitert sich an der Küste Westafrikas von der Kongomündung bis Cap Palmas.

26. *Anthomuricea divergens* n. sp.

Fundortsnotiz: Sagamibai (Japan) bis 200 m Tiefe. Haberer S. Mus. Berlin, 8 Ex.

Die Verzweigung ist entweder sehr spärlich oder reichlicher und alsdann vorwiegend in einer Ebene erfolgt. Die Basis ist wurzelförmig verästelt und ihre Wurzeln sind lamellös verbreitert. Von dem nicht abgeplatteten schlanken Hauptstamm gehen die Aeste ungefähr rechtwinklig ab, und können laterale Seitenäste abgeben, die schlanke, lange, oft rutenartige Endzweige tragen, die ziemlich schlaff sind und etwas herabhängen können. Meist ist die Verzweigung auf einer Seite der Kolonie reichlicher als auf der anderen. Die Polypen stehen allseitig, am Hauptstamm spärlicher, an Aesten und Zweigen dichter in Abständen von ca. 2 mm. Die Polypenkelche sind kegel- bis walzenförmig und die völlig in die Kelche zurückziehbaren Polypenköpfchen

sind scharf davon abgesetzt. Ihre Bewehrung besteht aus schlanken, oft gekrümmten und schwach bedornten Spindeln, die bis zu 0,3 mm Länge erreichen und die an der Basis in einer oder ein paar transversalen Reihen stehen, auf denen sich steil konvergierende Spindelpaare erheben, die sich in longitudinale Züge fortsetzen. Die Tentakel sind mit in 2 horizontalen Reihen angeordneten Spindeln von 0,1—0,15 mm Länge erfüllt.

In den Kelchen liegen bis 0,5 mm lange, kräftig bedornte, abgeflachte, und meist etwas gebogene Spindeln, die an der Basis horizontal liegen, darüber in dichten konvergierenden Doppelreihen angeordnet sind. Viele dieser Kelchspicula haben einzelne große Fortsätze, die über die Oberfläche vorragen und dieser ein rauhes Aussehen verleihen. Hellrötlichbraun, drei Exemplare weißgrau.

27. *Muricella arnensis* n. sp.

Fundortsnotiz: Aru-Inseln in 16—50 m Tiefe. Merton S. 5 Ex.

Die fünf Exemplare messen 32, 46, 47, 108 und 170 mm in der Höhe. Die Verzweigung ist in einer Ebene erfolgt, der schlanke, gestreckte Hauptstamm erhebt sich von einer abgeplatteten Fußscheibe und gibt in fast rechtem Winkel einige seitliche Hauptäste ab, von denen kleinere Seitenäste entspringen. Die Aeste sind größtenteils rutenförmig und etwas gebogen, ihre Enden sind angeschwollen. Die senkrecht entspringenden Polypen stehen allseitig und dicht, und ihre Kelche sind bis 2 mm hoch und alsdann walzenförmig; bei Kontraktion stellen sie konische Warzen dar. Das Polypenköpfchen ist mit konvergierenden Spindeln von ca. 0,25 mm Länge bewehrt, die ein Operculum bilden. Bei dem größten Exemplare ist nur je ein Paar dieser Spindeln vorhanden, bei den anderen etwa je 3 Paare, die einem transversalen Spicularinge aufsitzen. Die Kelche enthalten bis 1 mm messende, dicke, stark mit verzweigten Warzen besetzte Spindeln, die bei den ausgestreckten Kelchen in deutlichen konvergierenden Doppelreihen angeordnet sind, die am Kelchrande acht Spitzen bilden: an den kontrahierten Kelchen ist diese Anordnung verwischt und die Scleriten sind meist longitudinal angeordnet. In der Rinde des größten Exemplares liegen kleinere Spindeln neben Dreistrahlern und ovalen, plattenförmigen Scleriten, bei den kleineren Exemplaren kommen in der Außenschicht vereinzelte sehr große, dicke, bis 2 mm messende, in der Längsrichtung angeordnete Spindeln hinzu. Intensiv dunkelrot.

Die Form gehört zu keiner der 25 beschriebenen sicheren Arten: am nächsten steht sie der *M. crassa* Wr. u. Stud., von der sie sich indessen genügend scharf unterscheidet. Wie bei letzterer Art, so ist auch bei der vorliegenden die Rinde umsponnen von einem Hydroidpolypenrasen, dessen Köpfchen und Gonangien sich besonders in den Zwischenräumen zwischen den Kelchen entwickelt haben.

28. *Anthogorgia divaricata* (Verr.).

Auf Grund der Nachuntersuchung von Studer's mit *A. divaricata* (Verr.) identifiziertem Exemplare der Gazelle-Expedition, bin ich zweifelhaft geworden, ob diese Bestimmung zutrifft. Verrill's Form ist stark verzweigt, die Polypen stehen viel dichter und sind sehr viel größer: auch sind ihre Scleriten unregelmäßiger angeordnet und überragen das Polypenköpfchen nicht.

In allen diesen Punkten weicht Studer's Exemplar ab, so daß es fraglich ist, ob es nicht zu einer eigenen Art gehört.

Erst die Nachuntersuchung von Verrill's Originalexemplar wird die Frage zu lösen vermögen.

29. *Paracamptogorgia bebrycoides* (v. Koch) [Riess in M.S.].

Fundortsnotiz: Barbados, Samml. Kölliker. Mus. München, 3 Ex.

Die bisher nur vom Mittelmeer und den Azoren bekannte Art ist von M. Riess in drei Exemplaren von Barbados beschrieben worden, wodurch sich der Verbreitungsbezirk der Art sehr erheblich erweitert.

30. *Echinogorgia pinnata* (Th. Stud.) Kükth.

Fundortsnotiz: Mauritius, Gazelle-Exp. in 25 Faden Tiefe. Mus. Berlin, 1 Ex.

Studer (1878 p. 651) führt diese Form als *E. sassappo* var. *pinnata* auf. Die Nachuntersuchung des Originalexemplares ergab mir, daß sich die Form sehr erheblich von *E. sassappo* unterscheidet, so besonders in der Form der Blattkeulen, deren Gestalt bei *E. sassappo* ganzrandig ist, während bei vorliegender Form der Rand in 1—3 lange Spitzen ausläuft, die den Polypenkelchen ein rauhes Aeußere verleihen. Ich betrachte die Form daher als eigene Art.

31. *Echinogorgia furfuracea* (Esp.).

Fundortsnotiz: Dirk Hartog (Westaustralien) in 45 Faden Tiefe. Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 1 Ex.

Das von Studer (1878 p. 652) mit Esper's *E. furfuracea* identifizierte Exemplar, gleicht vollkommen Esper's Abbildung (taf. 41). Im übrigen fehlt eine eingehendere Beschreibung. Ob Nutting's Exemplare dazu gehören ist nicht ganz außer Zweifel. An dem mir vorliegenden Exemplar Studer's zeigt sich das Tentakeloperculum gebildet aus je 3, im Dreieck stehenden breiten Spindeln, die noch eine oder zwei kleinere einschließen können. Kelche und Rinde entfalten flache, sowie allseitig ausgebildete Blattkeulen, deren Blatteil aus einer größeren Anzahl flacher oder birnförmiger, abgerundeter Blätter zusammengesetzt ist, die kranzartig angeordnet sind. Der Wurzelteil dieser 0,2—0,3 mm messenden Blattkeulen ist zumeist in 3 Teile verästelt, doch können diese Teile sich sehr stark verästeln und dicht zusammentreten. Hellbraun.

32. *Echinogorgia pseudosassappo* Köll.

Fundortsnotiz: Meermaidstr. (Nordwestaustralien) in 50 Faden Tiefe. Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 1 Ex.

Studer hatte diese Form als *E. intermedia* beschrieben, und glaubte, daß sie zwischen *E. sassappo* und *E. pseudosassappo* stände; mit ersterer Art soll sie den Aufbau, mit letzterer die Scleritenform gemein haben. Da indessen auch der Aufbau der Kolonie, insbesondere das Vorkommen von Anastomosen mit *E. pseudosassappo* im wesentlichen übereinstimmt, und die Scleritenformen ganz die gleichen sind, ziehe ich die Art Studer's ein, und stelle sie zu *E. pseudosassappo*.

33. *Bebryce mollis* Phil. [Riess in M.S.].

Fundortsnotiz: Barbados, Samml. Kölliker. Mus. München, 2 Ex.

M. Riess beschreibt 2 Exemplare dieser Art von Barbados. Der bis dahin auf das Mittelmeer, die Seinebank und die Azoren beschränkte Verbreitungsbezirk wird dadurch sehr viel größer.

34. *Placogorgia polybrachis* n. sp. Riess (in M.S.).

Fundortsnotiz: Barbados, Samml. Kölliker. Mus. München, 2 Ex.

Verzweigung sehr reichlich in einer eingekrümmten Ebene. Anastomosen sind häufig. Die Aeste entspringen in rechtem oder spitzem Winkel und sind oft nach aufwärts umgebogen. Stamm und Aeste sind schwach abgeplattet, die Endzweige terminal angeschwollen. Die Polypen stehen allseitig in dichten Spiralen, an den Enden besonders dicht angehäuft. Ihr Operculum besteht aus einem dreifachen transversalen Ring von Spindeln, denen je zwei konvergierende, gebogene, fein bewarzte Spindeln aufsitzen. Die Kelchscleriten sind breite, bewarzte Stachelplatten, Keulenformen mit stark verzweigter Basis von ca. 0,35 mm Länge, die die Kelchwand senkrecht durchbrechen, sowie einfache gestreckte Spindeln. In der Rinde herrschen bewarzte, gebogene, 0,41 mm lange Spindeln vor, von deren konvexer Mitte sich ein unverzweigter, breiter, keulenförmiger Fortsatz bis zu 0,2 mm Höhe erheben kann. Grauweiß.

Verbreitung: Barbados.

Von dieser Gattung war bis jetzt nur eine Art von dem St. Paulsfelsen bekannt.

35. *Paramuricea hirsuta* (I. E. Gray).

Fundortsnotiz: Madeira in 110 m Tiefe, Gazelle-Exp. Mus. Berlin, 1 Ex.

Die von Studer (1878 p. 652) mit *Acanthogorgia hirsuta* I. E. Gray identifizierte Form gehört nicht zu dieser Gattung, sondern zu *Paramuricea*, wie mir die Nachuntersuchung ergab. An den etwa 2 mm langen Polypen lassen sich deutlich 3 Teile unterscheiden; ein hoher Kelch, ein kurzes, retraktiles Verbindungsstück und ein zurückziehbares Polypenköpfchen. Letzteres ist bewehrt mit einem transversalen, aus 4—6 Reihen von 0,4 mm messenden Spindeln bestehenden Ringe, auf dem sich je 4 Paar Spindeln dicht gedrängt erheben. Einzelne Dornen können zu größeren, zackigen Ausläufern werden. In den Polypenkelchen liegen longitudinal angeordnet bis 0,6 mm lange, dicke, weit bedornte Spindeln, in der Rinde ähnliche aber mehr abgeplattete Formen mit einzelnen größeren Ausläufern. Weiß.

Aus dieser kurzen Beschreibung geht ohne weiteres hervor, daß die Form nicht zu *Acanthogorgia* gehören kann, vielmehr eine *Paramuricea* darstellt, die mit *P. placomus* (L.) sehr nahe verwandt, vielleicht sogar identisch ist.

36. *Leptogorgia rubra* n. n. [Bielschowsky in M.S.].

1889 *Leptogorgia purpurea* Wright u. Studer in: Rep. Voy. Challenger v. 31 p. 151 t. 21 f. 1, 1a; t. 34 f. 3.
nec *Gorgonia purpurea* Pallas.

Fundortsnotiz: Acajutla, San Salvador. Mus. Hamburg, 4 Ex.

Die *Leptogorgia purpurea* von Wright u. Studer ist nach Bielschowsky nicht zu identifizieren mit der *Gorgonia purpurea* von Pallas, und muß daher einen neuen Namen erhalten.

37. *Leptogorgia fasciculata* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Panama, Amerika. Mus. München, 3 Ex.

Verzweigung lateral in einer Ebene; die Hauptäste tragen nur wenige, lange, rutenförmige Seitenäste und Endzweige, die meist nur von einer Seite des Hauptastes in spitzem oder mehr rechtem Winkel entspringen, dann nach oben abbiegen und spitz zugehend endigen. Aeste und Zweige sind abgeplattet, Stamm und Aeste längsgefurcht. Die kleinen Polypen stehen in dichten, seitlichen Längsreihen und entspringen aus niedrigen, retraktilen Kelchen. Die Polypenspicula sind bis 0,12 mm lange Spindeln oder Stäbchen mit seitlichen, niedrigen, glatten Warzen. In der Rinde liegen 0,04—0,09 mm lange, abgestumpfte Doppelspindeln mit 2—4 Warzengürteln, sowie zugespitzte, 0,13 mm messende Doppelspindeln mit 8 Gürteln dichtstehender, gezackter Warzen, deren Mittelschaft tief eingeschnürt ist. Weiß, Achse dunkelbraun, distalwärts hellgelb.

38. *Leptogorgia esperi* Verr.

Fundortsnotiz: Bei Kribi (Kamerun) in 10—20 m Tiefe. Auf vulkanischen Felsen. Ledermann S. Mus. Berlin, 19 Ex. Westafrika. Wessel S. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Es zeigt sich bei diesen Exemplaren eine große Variabilität im Aufbau. Von in einer Ebene verzweigten Formen bis zu buschigen finden sich alle Uebergänge. Bei den ersteren sind Aeste und Zweige abgeplattet und die Polypen stehen seitlich, bei den buschigen fehlt die Abplattung und die Polypen stehen allseitig. Es zeigt sich darin, daß eine scharfe Abgrenzung der beiden Gattungen *Leptogorgia* und *Lophogorgia* kaum durchführbar ist. Bei Exemplaren von *Lophogorgia radula* Moß. habe ich andererseits eine teilweise Abplattung der Zweige und Hand in Hand damit eine seitliche Anordnung der Polypen beobachtet, so daß auch hier ein Uebergang zwischen beiden Gattungen festzustellen ist. Dennoch sehe ich von einer Verschmelzung beider Gattungen ab, weil bei der großen Mehrzahl der Arten das gattungsscheidende Merkmal deutlich in Erscheinung tritt.

Auch Bielschowsky hat ein getrocknetes Exemplar von *L. esperi* von Sierra Leone aus dem Hamburger Museum zur Untersuchung vor sich gehabt, und berichtet, daß Hauptstamm und Aeste der fächerförmigen Kolonie stark abgeplattet sind und die Polypen streng biserial stehen.

Auffällige Verschiedenheiten zeigt auch die Färbung, vom hellen gelbrötlich bis zu dunkelviolett. Nur die Spicula der Polypenkelche sind stets gelbrot gefärbt.

39. *Leptogorgia acuta* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz fehlt. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Verzweigung lateral in einer Ebene; die Aeste sind nur wenig verzweigt, und die Zweige entspringen meist in rechtem Winkel. Stamm, Aeste und Zweige sind vierkantig, letztere laufen in eine scharfe Spitze aus. Die Polypen stehen in 4 dichten Längsreihen, entspringen aus

warzenförmigen Kelchen und ihre Spiculakrone besteht aus 0,047 mm langen Stäbchen in dichter Anordnung, die basal in 8 horizontalen Reihen angeordnet sind. In der Rinde liegen 0,08 mm messende kleine, abgestumpfte Doppelspindeln mit 2 Gürteln dichtstehender, gezackter Warzen mit endständigen Warzen und tiefer mittlerer Einschnürung. Rot.

40. *Leptogorgia pulcherrima* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Ambrizetta, Mussera (Westafrika). Mus. Hamburg, 1 Ex., mehrere Bruchstücke.

Verzweigung lateral in einer Ebene, die Aeste sind wenig verzweigt, und die Seitenzweige stehen wechselständig und ziemlich dicht, auch die Endzweige zeigen wechselständige Anordnung; ihr Ende ist abgestumpft. Stamm und Aeste sind stark abgeplattet. Die sehr dicht stehenden, biserial angeordneten Polypen entspringen aus ganz niedrigen, völlig retraktilen Kelchen, und ihre eine Krone bildenden Spicula sind 0,07 mm lang und mit niedrigen Warzen unregelmäßig besetzt. In der Rinde liegen 0,05 mm messende, abgestumpfte Doppelspindeln mit 2 Warzengürteln, sowie 0,12 mm lange, zugespitzte Gürtelspindeln mit 4—6 regelmäßigen Gürteln gezackter Warzen. In der tieferen Rindenschicht des oberen Teiles der Kolonie liegen 0,14 bis 0,18 mm lange Spindeln mit 10 Warzengürteln. Goldgelb oder dunkelrot.

41. *Leptogorgia pulcherrima* var. *simplex* Bielsch. (in M S.).

Fundortsnotiz: Ambrizetta, Setta Cama (Westafrika). Mus. Hamburg, 2 Ex.

Aufbau sehr regelmäßig, radial ausstrahlend. Die großen Spindeln der tieferen Rindenschicht werden bis 0,2 mm lang. Blaurot.

42. *Leptogorgia dioxys* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: St. Thomé. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Verzweigung lateral in einer Ebene. Die Zweige sind kurz und gehen rechtwinklig von den Aesten ab. Aeste und Zweige sind abgeplattet. Letztere verjüngen sich nicht, enden aber einfach zugespitzt oder zweispitzig. Die Polypen stehen in seitlichen Längsreihen und entspringen aus niedrigen Kelchen, in denen 0,05 mm messende Stäbchen, sowie 0,1 mm lange bedornte Spindeln liegen. In der Rinde finden sich lange, zugespitzte, 0,15 mm lange Doppelspindeln mit etwa 8 Gürteln schwach gezackter Warzen, sowie 0,08 mm lange, abgestumpfte Doppelspindeln mit 2 Warzengürteln und tief eingeschnittenem Mittelschaft. Schwarzrot.

43. *Leptogorgia parva* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Amerika, Panama. Mus. München, 2 Ex.

Verzweigung lateral, aber nicht in einer Ebene. Die Zweige stehen fiederförmig, oft wechselständig und entspringen spitzwinklig. Die kurzen Endzweige laufen spitz zu. Die Abplattung ist gering, nur nach den Enden zu stärker. Die Polypen entspringen aus niedrigen, völlig retraktilen Kelchen und stehen in 4 Reihen, an den Endzweigen in 2 Reihen. Ihre Spicula-

krone besteht aus flachen, in der Mitte tief eingeschnürten, 0,05 mm langen Scleriten. In der Rinde liegen 0,09 mm lange, abgestumpfte Doppelspindeln, mit 4 Gürteln gezackter Warzen und 0,07 mm langen Doppelspindeln mit 2 Warzengürteln. Dunkelviolettrot.

44. *Leptogorgia aequatorialis* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Ecuador, Bahia de Caraguez in 4—5 m Tiefe. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Verzweigung lateral, buschig. Die Hauptäste sind reich verzweigt. Die Endzweige stehen dicht und entspringen meist in rechtem, die Aeste dagegen in spitzem Winkel. Der Stamm ist fast rund, Aeste und Zweige sind abgeplattet, die Enden der Zweige dreikantig. Die Polypen entspringen aus niedrigen, warzenförmigen Kelchen, und stehen in 4 seitlichen Längsreihen. Ihre Spicula sind 0,04 mm lang und in der Mitte meist tief eingeschnürt. Die Rindenscleriten sind abgestumpfte, an den Enden bewarzte Doppelspindeln, von 0,07 mm Länge mit 2 Warzengürteln. Zinnoberrot.

45. *Leptogorgia obscura* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Ecuador, Bahia de Caraguez in 4—5 m Tiefe. Mus. Hamburg, 3 Ex.

Verzweigung lateral, aber nicht ausgeprägt in einer Ebene. Die Verzweigung ist dicht, die Zweige stehen gegenständig oder wechselständig, die vierkantigen Endzweige sind kurz und am Ende meist abgestumpft. Die Polypen stehen in 4 seitlichen, sehr dichten Längsreihen, ihre Krone besteht aus 0,05 mm messenden flachen Spindeln, mit wenigen, niedrigen, glatten Warzen am Rande. In der Rinde liegen vorwiegend abgestumpfte, 0,08 mm messende Doppelspindeln mit 2 Warzengürteln und bewarzten Enden. Daneben finden sich zugespitzte, 0,1 mm messende Doppelspindeln mit 4 Warzengürteln. Dunkelblaurot.

46. *Leptogorgia ramulus* (Val.).

Fundortsnotiz: Guayaquil oder Costa Rica. Mus. Berlin, 1 Ex.

Vorliegende Form stelle ich zu *L. ramulus* (Val.). Die Verzweigung ist ausgesprochen in einer Ebene erfolgt, und reichlich. Der etwas abgeplattete Hauptstamm gibt zu beiden Seiten subalternierende Aeste ab, die in nahezu rechtem Winkel entspringen und z. T. weiter verästelt sein können. Die Endzweige sind kurz, enden abgestumpft, und entspringen in Abständen von 4—5 mm. Die kleinen Polypen erheben sich aus flachen, dichtstehenden Kelchen, die vorwiegend, aber nicht ausschließlich, seitlich angeordnet sind; ihre Spicula sind kleine flache, gelbgefärbte Spindeln von 0,08 mm Länge mit welligen Rändern. In der Rinde liegen dicke, rote Gürtelspindeln von 0,08—0,1 mm Länge mit 2—4 Gürteln großer Warzen. Tiefpurpurrot.

47. *Leptogorgia petechizans* (Pall.).

Fundortsnotiz: Bei Kribi (Kamerun) in 10—20 m Tiefe. Ledermann S. Mus. Berlin, 20 Ex.

Das reiche mir zur Verfügung stehende Material hat mir ergeben, daß die Art sehr stark in Aufbau und Farbe variiert. Meist sind die Scleriten der Polypenkelche rot violett

gefärbt, die Rinde dagegen ist orangegelb, hell-blaugrau oder dunkelviolett. Mitunter treten bei demselben Exemplare gelbe oder dunkelviolette Partien auf.

Zu dieser Art rechne ich *Leptogorgia ornata* Pfeff., von der ich ein großes getrocknetes Exemplar mit der Etikette: Westafrika, Wessel S., aus dem Hamburger Museum zur Verfügung hatte. Pfeffer gibt als entscheidend an (1887 p. 11), daß für *L. petechizans* eine flächenhaft-strauchförmige Verzweigung mit krummen Aesten und krummen, ziemlich kurzen Fiedern vorhanden ist, daß ferner die Polypenporen bei seiner Art deutlich voneinander getrennt sind, und daß die Färbung eine dunklere, fast an das Ockergelbe reichende ist. Das sind aber keine Merkmale von Belang, da sie sich auch bei einzelnen Exemplaren von *L. petechizans* in verschiedener Stärke fanden.

E. Bielschowsky (in M.S.) hat eine sorgfältige Vergleichung der Scleriten beider Arten vorgenommen, und glaubt in dieser Hinsicht gewisse Artunterschiede feststellen zu können. Meine eigenen Untersuchungen in dieser Richtung haben mir aber gezeigt, daß die Scleritenformen von *L. ornata* in die Variabilitätsgrenzen von *L. petechizans* fallen.

L. ornata ist demnach in *L. petechizans* einzuziehen.

48. *Leptogorgia sulfurea* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz fehlt. Mus. Frankfurt, 1 Ex., 1 Bruchstück.

Verzweigung in einer Ebene, sympodial; Aeste und Zweige entspringen in spitzem oder rechtem Winkel; nur die Zweige sind leicht abgeplattet, zugespitzt und auf beiden Flächen mit einer Längsfurche versehen. Die aus sehr niedrigen Kelchen entspringenden Polypen stehen in vielen seitlichen Längsreihen, ihre in longitudinalen Bändern angeordneten Spicula sind 0,05 mm lang und mit glatten, hohen Warzen besetzt. In der Rinde liegen außen 0,07—0,1 mm messende Doppelspindeln, deren Fortsätze gelegentlich zu Scheiben verschmelzen, und in 2 oder 4 Gürteln stehen, innen finden sich neben den Doppelspindeln der Außenrinde 0,16 mm lange, zugespitzte Spindeln mit 8 Gürteln niedriger, schwach gezackter Warzen. Schwefelgelb.

49. *Leptogorgia contorta* n. sp.

Fundortsnotiz: Rio de Janeiro. Mus. Berlin, 2 Ex.

Kolonie drahtartig dünn, spiralig gedreht. Die Aeste entspringen von beiden Seiten des Hauptstammes in oft nahezu rechtem Winkel und geben lange Zweige ab. Aeste und Zweige haben den gleichen Durchmesser wie der Hauptstamm, sind drehrund und sämtlich spiralig gewunden und elastisch. Die Polypen stehen in dichter Anordnung in 2 seitlichen Reihen und die dazwischenliegenden beiden nackten Felder haben je eine deutliche Längsfurche aufzuweisen. Sie entspringen aus niedrigen Kelchen, auf deren Gipfel eine schmale, schlitzartige Oeffnung sichtbar ist, und ihre Spicula sind flache, bis 0,1 mm messende Spindeln.

In der relativ dicken Rinde liegen 0,09 mm messende eigenartige Gürtelspindeln, meist mit 4 Gürteln hoher Warzen, deren basaler Teil miteinander verschmolzen ist. Manche Gürtelspindeln sind etwas gebogen, und ihre auf der konvexen Seite gelegenen Warzen sind höher

als die der konkaven, so daß sie das Aussehen von „Klammern" gewinnen. Die Scleriten sind farblos, gelegentlich auch rot oder gelb gefärbt. Milchweiß.

Diese Form steht der *Leptogorgia virgulata* (Lam.) am nächsten, nur ist in der Gestalt der Rindenscleriten ein Unterschied vorhanden, die bei *L. virgulata* erheblich dicker sind als bei *L. contorta*. Auch ist der Aufbau der Kolonie bei letzterer Art ganz eigenartig.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, daß eine ähnliche, spiralig gewundene, der Basis entbehrende Drahtform auch bei der noch wenig bekannten Muriceidengattung *Filigella* J. E. Gray vorkommt, und es ist interessant, daß beide vom gleichen Fundort stammen, so daß hier eine Anpassung an bestimmte, uns noch unbekannte Existenzbedingungen vorliegen muß.

50. *Eugorgia querciformis* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Ecuador. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Verzweigung lateral in einer Ebene. Hauptstamm und Aeste sind abgeplattet; die kurzen Endzweige entspringen in rechtem Winkel, biegen dann nach oben um, und enden stumpf kegelförmig oder kolbig angeschwollen. Die Polypen stehen dicht und allseitig, nur an den Endzweigen in seitlichen Längsreihen. Polypenkelche sind kaum angedeutet. In der Rinde liegen außen hauptsächlich Scheibenträger und zwar Doppelräder von 0,04 mm Länge, sowie 0,06 mm messende plumpere Vierscheiber; in der tieferen Rinde überwiegen abgestumpfte Doppelspindeln mit 4 Gürteln dicht gedrängter, gezackter, 0,1 mm messender Warzen, sowie zugespitzte Doppelspindeln von 0,12 mm Länge mit 6 Warzengürteln. Dunkelweinrot.

51. *Stenogorgia rosea* Grieg.

1806 *Gorgonia pinnata* (non *G. p.* Linné 1758) Rathke in: O. F. Müller, Zoologia danica v. 4 p. 37 t. 153.
1857 *Stenogorgia rosea* + *Danielssenia irramosa* Grieg in: Bergens Mus. Aarsberet. f. 1886 p. 5 u. p. 8 t. 1, 2 f. 1—9; t. 3 f. 33; t. 4; t. 6.
1907 *Pterogorgia pinnata* Theel in: Arkiv f. Zool. v. 4 No. 5 p. 58.
1913 *Pterogorgia pinnata* Grieg in: Bergens Mus. Aarbok. p. 22 Anmerk.
1918 *Stenogorgia rosea* Bielschowsky, Eine Revision der Familie Gorgoniidae. Diss. Breslau, p. 48.
1919 *Leptogorgia irramosa* (Grieg) Molander in: Arkiv f. Zool. v. 12 No. 5 p. 1.
nec 1758 *Gorgonia pinnata* Linné, Syst. nat. ed. 10 p. 802 (= *Lophogorgia pinnata*).
nec 1857 *Gorgonia pinnata* H. Milne-Edwards, Hist. Corall. v. 1 p. 168 = (*Pterogorgia acerosa* Pall.).
nec 1869 *Leptogorgia pinnata* (L.) Verrill in: Amer. J. Sc. ser. 2 v. 48 p. 421.
nec 1887 *Gorgonia pinnata* (L.) Pfeffer in: Verh. Verein naturw. Unterhalt. Hamburg v. 6 p. 8.

Fundortsnotiz: Bohuslän. Malm S. Mus. Berlin, 2 Ex. Gaso. Hartmann S. Mus. Berlin, 2 Ex.

Die Art erscheint zum ersten Male bei Rathke, der sie als *Gorgonia pinnata* bezeichnet, gleichzeitig aber daran zweifelt, ob sie mit der *Gorgonia pinnata* Linné's identisch ist. Er gibt ihr die Diagnose „Gorgonia compressiuscula pinnata, ramis compressis simplicissimis, cortice rubra, poris oblongis". „Ad litora Norvegica septentrionalia habitat vix pedalis." Linné's *Gorgonia pinnata* macht G. Pfeffer (1887) zum Gegenstand einer kleinen Untersuchung, in der festgestellt wird, daß Linné selbst darunter keine der bekannten westindischen Pterogorgien ver-

standen hat. Pallas (1886 p. 174) versteht unter dem Namen *G. pinnata* die gleiche Art wie Linné, macht aber darauf aufmerksam, daß dieser Form die *Gorgonia palma* sehr ähnlich ist, die, wie später festgestellt wurde, vom Kap der guten Hoffnung stammt. Pfeffer (p. 9) meint nun, daß Linné's *G. pinnata* zu der nur an der Südspitze Afrikas vorkommenden Gattung *Lophogorgia* gehöre, und eine mennigrote, regelmäßig gefiederte Gorgonie mit starren, geraden Fiedern darstelle. Demgemäß wird sie auch von E. Bielschowsky (in M.S.) als *Lophogorgia pinnata* aufgeführt, allerdings als zweifelhafte Art, da die Beschreibung ungenügend ist. Sie faßt die vorhandenen Angaben in folgender Diagnose zusammen: „Die Kolonie erhebt sich von einer stark verbreiterten Basis und verzweigt sich in einer Ebene. Der abgeplattete Hauptstamm teilt sich in mehrere, ebenfalls abgeplattete Hauptäste, die gerade aufgerichtet sind. Die dünnen Zweige sind an den Aesten ziemlich regelmäßig alternierend oder fiederförmig angeordnet. Die Polypen stehen verstreut. Farbe der Kolonie mennigrot. Farbe der Achse in den Aesten dunkelbraun, in den Zweigen gelblich."

Verbreitung: „Südküste von Afrika."

Jedenfalls ist es sicher, daß diese Form nichts mit der von Rathke beschriebenen zu tun hat. Daß der Irrtum so lange angedauert hat, ist besonders der irrigen Fundortsangabe „Norwegen" in den späteren Ausgaben von Linné's Systema naturae zuzuschreiben.

Ueber die nordische Form erfahren wir erst wieder durch Grieg (1887), der sie als neue Art *Stenogorgia rosea* eingehend beschreibt. In der gleichen Arbeit führt er als eine einer neuen Gattung *Danielssenia* angehörige Art die *D. irramosa* an, von der er indessen später selbst angibt (1913 p. 22), daß sie als Jugendform zu *Pterogorgia pinnata* gehört, ebenso wie seine *Stenogorgia rosea* nur eine Variatät dieser Art darstelle. Der Name *Pterogorgia pinnata* wurde der nordischen Form zuerst gegeben von Hj. Theel (1907 p. 58). Nun hat aber bereits H. Milne-Edwards (1857 p. 169) eine *Pterogorgia pinnata* aufgestellt, die zu der Pallas'schen Art *Gorgonia acerosa* gehört, während er die Linné'sche *G. pinnata* zu *Pterogorgia setosa* rechnet.

Molander (1918 p. 3), der die Geschichte der Art behandelt, hat diese Verhältnisse nicht ganz richtig dargestellt: überdies folgt er Verrill's Vorgange, der die Gattung *Pterogorgia* einzieht und *Pterogorgia pinnata* Linné zur Gattung *Leptogorgia* zieht.

Demgegenüber ist festzustellen, daß die nordische Form zweifellos nicht zu *Leptogorgia* gehört, sondern zu der gut gekennzeichneten Gattung *Stenogorgia*. Der Artname *pinnata* kann nicht wieder verwandt werden, weil er bereits für eine andere Art verwandt worden ist. So bleibt nur der Artname *rosea* Grieg übrig.

Molander (p. 6) verwirft diesen Artnamen, weil schon Milne-Edwards eine *Leptogorgia rosea* beschrieben habe, und nimmt den von Grieg für seine *Danielssenia* gebrauchten Artnamen *irramosa*, so daß die Art nach Molander *Leptogorgia irramosa* (Grieg) heißen muß. Da indessen der Artname *rosea* für eine Form gewählt worden ist, die einer anderen Gattung angehört als *Leptogorgia*, bei der bereits eine *rosea* vorhanden ist, so ist nach den Nomenklaturregeln der Name *Stenogorgia rosea* Grieg beizubehalten. Es wird damit auch das völlig unzutreffende im Namen ausgedrückte Merkmal „*irramosa*" vermieden.

Von den 4 mir vorliegenden Exemplaren ist das kleinste 42 mm, das größte 200 mm hoch. Allen Exemplaren ist folgender Aufbau gemeinsam: Von einer kreisrunden Fußplatte erhebt sich ein kurzer Hauptstamm, der eine Anzahl Hauptäste abgehen läßt, die entweder lange,

unverzweigte Ruten bilden, oder von denen in ihrem unteren Teile Seitenäste entspringen. Die Mehrzahl der Aeste liegt in einer Ebene, doch gehen einzelne Seitenäste in einer ungefähr senkrecht dazu stehenden Ebene ab, so daß der Aufbau ein buschiger wird. Die langen rutenförmigen Endzweige sind ziemlich schlaff und neigen sich mit ihren Enden nach abwärts. Stamm und Aeste sind im Querschnitt kreisrund oder doch nur ganz wenig abgeplattet. Die ziemlich dicht und allseitig stehenden Polypen ordnen sich an den basalen Teilen der Aeste in 2 seitlichen Reihen an, und entspringen aus 1 mm hohen, senkrecht zur Unterlage stehenden schlanken Kelchen. Der glockenförmige, retraktile Polypenteil wird von 8 konvergierenden Doppelreihen bis 0,18 mm messender Spindeln bedeckt, etwa 12 Paar in jeder Doppelreihe. Diese Spindeln sind etwas abgeflacht und seitlich mit weitstehenden, flachen Dornen besetzt. Die Tentakel sind bis in die Pinnulä hinein mit kleineren, stäbchenförmigen, gezackten Scleriten erfüllt. Auch in der Schlundrohrwandung finden sich kleine walzenförmige Scleriten. Die Rinde enthält ca. 0,26 mm messende, lange, schlanke, zugespitzte Spindeln, deren weitstehende, meist aber ziemlich hohe und abgerundete Warzen nicht in deutlichen Gürteln stehen; ferner kommen kürzere und dickere Spindeln mit abgerundeten Enden mit deutlicheren Warzengürteln vor, sowie kleinere Formen, fast von der Gestalt von Doppelkugeln, die in Scheibenträger von 0,05 mm Länge mit 2 aus verschmolzenen Warzengürteln entstandenen Scheiben übergehen. Farbe zinnoberrot bis braunrot.

Verbreitung: Westküste Schwedens und Norwegens bis Finmarken. Im tiefen Litoral.

Die hier gegebene Beschreibung weicht sowohl von der Grieg's, wie Bielschowsky's, wie auch von der ganz neuerdings gegebenen Molander's in einzelnen Punkten ab, so daß eine erneute Untersuchung, wenn möglich an lebendem Materiale erwünscht ist.

Jedenfalls ist kein Zweifel möglich, daß die Form zur Gattung *Stenogorgia* gehört.

52. *Stenogorgia beringi* (Nutt.).

1912 *Leptogorgia b.* Nutting in: P. U. S. Mus. v. 43 p. 95 t. 16 fig. 1, 1a; t. 21 f. 5.
1918 *L. b.* Bielschowsky, Eine Revision der Familie Gorgoniidae. Diss. Breslau, p. 20.

Fundortsnotiz: Sagamibai, Japan. Doflein S. 3 Ex.

Diese von Nutting aufgestellte nordpacifische Art ist später von Bielschowsky nach von Japan stammenden Exemplaren nochmals eingehend beschrieben worden; beide Autoren stellen die Art zu *Leptogorgia*. Eigene Untersuchung an den gleichen Exemplaren, die Bielschowsky vorgelegen haben, hat mir indessen gezeigt, daß die Form zu *Stenogorgia* zu stellen ist. Es spricht dafür die eigenartige Verzweigung, die hohen 2 – 3 mm langen Polypenkelche, die nicht zurückziehbar sind, und die in weiten Abständen in 2 seitlichen Reihen in der Verzweigungsebene stehen, wobei einzelne Polypen auch auf eine Fläche übertreten können. Die Polypen sind nicht unbewehrt wie Bielschowsky glaubt, sondern der nicht scharf vom Kelch gesonderte, retraktile Polypenteil nimmt die vom Kelche übertretenden, spindelförmigen Spicula in 8 konvergierenden Doppelreihen geordnet auf, und läßt sie auch in die Tentakel eintreten. Ferner sind die Rindenspindeln ziemlich unregelmäßig und keinesfalls in deutlichen Gürteln bewarzt,

wie das bei *Leptogorgia* der Fall ist. Auch die Farbe weiß bis gelb entspricht der bei *Stenogorgia* häufig vorkommenden Färbung.

Wir stehen damit vor einer interessanten Verbreitungstatsache. Die Gattung, welche fast durchweg dem Küstenabyssal angehört, ist vorwiegend atlantisch und reicht im Norden bis in die Arktis hinein; im Indischen Ocean kommt eine Art im Sombrerokanal, eine andere im Malayischen Archipel bei Flores vor, nun erscheinen zwei neue Fundorte im Nordpacifischen Ocean. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Verknüpfung dieser letzteren mit den nordatlantischen durch die Arktis erfolgt ist, wie ich das für eine Anzahl anderer Gorgonarien auch als möglich hingestellt habe.

53. *Pterogorgia acerosa* (Pall.).

Bielschowsky (im M.S.) unterscheidet außer einer forma *typica* und forma *arbuscula* noch 2 Varietäten *elastica* und *rigida*.

Bei den beiden ersten sind die Polypen nur auf die Zweige beschränkt, bei den beiden letzten finden sie sich auch auf Stamm und Aesten, bei *elastica* in 4 Längsreihen an den vierkantigen Zweigen, bei *rigida* biserial an den meist runden Zweigen. Weitere Unterschiede sind im Aufbau wie in der Form und Größe der Scleriten gegeben.

54. *Pterogorgia bipinnata* Verr. var. *sparsiramosa* n. v. Bielsch. (in M.S.).

Von der typischen Art nur durch die auffallend spärliche Verzweigung und die schmutzig graugrüne Farbe unterschieden. Barbados.

55. *Pterogorgia antillarum* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: St. Thomas. Kükenthal u. Hartmeyer S. 2 Ex.

Verzweigung vorwiegend in einer Ebene, fiederförmig. Die Zweige sind stärker abgeplattet als Hauptstamm und Aeste, und gelegentlich durch kleine Anastomosen verbunden, ihre Enden sind rundlich abgestumpft. Die Polypen stehen an den Aesten zerstreut, an den Zweigen in zwei regelmäßigen Längsreihen, und entspringen aus ganz flachen Kelchen; ihre Spicula sind abgeflachte, plumpe Spindeln von 0,1 mm Länge, deren Rand ziemlich regelmäßig mit glatten Warzen besetzt ist. In der Rinde liegen zugespitzte Spindeln mit 2 oder 4—6 Warzengürteln, 0,08—0,16 mm lang, sowie an den Enden zugespitzte, 0,12—0,18 mm messende Klammern mit 2 Gürteln dornenartiger, gelegentlich teilweise verschmelzender Fortsätze in der Mitte. Gelblichweiß.

56. *Pterogorgia kallos* n. sp. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Tortugas, Bird Key Riff in 22—23 m Tiefe. Hartmeyer S. 2 Ex.

Verzweigung lateral in einer Ebene. Der Hauptstamm durchzieht geradlinig die Kolonie. Die dünnen, fiederförmig angeordneten Kurzzweige sind leicht abgeplattet und enden stumpf konisch oder etwas zugespitzt. Die Polypen stehen jederseits in 2 dichten Längsreihen; Kelche

fehlen; ihre Bewehrung besteht aus 0,08 mm messenden flachen, niedrig und unregelmäßig bewarzten Spindeln, die in einer Krone angeordnet sind. In der Rinde liegen 0,12 mm messende Klammern mit meist 4 Gürteln schwach gezackter Warzen, außerdem zugespitzte Spindeln von 0,14—0,18 mm Länge mit 6—8 Gürteln niedriger, schwach gezackter Warzen. Rosa oder grünlich.

57. *Pseudopterogorgia oppositipinna* var. *parvispiculata* n. v. Bielsch. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Aru-Inseln in 12 m Tiefe. Merton S. Mus. Frankfurt, 1 Ex.

Verzweigung in einer Ebene, lateral, die meist unverzweigten Aeste stehen wechselständig bis fast gegenständig, gehen in spitzem Winkel vom Hauptstamm ab und sind etwas abgeplattet. Die Polypen stehen in seitlichen Längsreihen und entspringen aus niedrigen Kelchen. Ihre Bewehrung besteht aus 0,05 mm messenden, in Längsreihen angeordneten Stäbchen oder Spindeln mit 4 hohen, glatten Warzen. In der Rinde des basalen Teiles des Stammes liegen 0,09 mm messende Doppelspindeln mit 2 Gürteln schwach gezackter Warzen und Anhäufungen kleiner Warzen an den abgestumpften Enden. Im oberen Teile der Kolonie liegen in der Rinde ähnlich bewarzte Klammern von 0,12 mm Länge. Hellbraunrot.

58. *Pseudopterogorgia australiensis* (Ridl.).

Fundortsnotiz: Tikus-Insel (bei Sumatra). Schneider S. Mus. Berlin, 1 Ex.

Das Exemplar trug die Etikette *Gorgonia citrea* Studer n. sp., allem Anschein nach ein nomen nudum. Die Untersuchung zeigte mir, daß es in allen wesentlichen Merkmalen mit Ridley's *Leptogorgia australiensis* var. *perflava* übereinstimmt. Der Aufbau und die charakteristische Gestalt der Klammern in der Rinde verweisen die Art in die Gattung *Pseudopterogorgia*. Die Farbe ist orangegelb, der Hauptstamm ist zitronengelb gefärbt.

59. *Pseudopterogorgia luzonica* n. sp.

Fundortsnotiz: Tabacobai, Prov. Albany, Luzon. Jagor S. Mus. Berlin, 10 Ex.

Stamm und Aeste sind sehr dünn und elastisch. Die Verzweigung ist lateral aber nur für die einzelnen Hauptäste in einer Ebene erfolgt, so daß die Kolonie buschig erscheint. Die Endzweige entspringen sehr spitzwinklig, fast prallel nach oben strebend, so daß die Kolonie auch bei reichlicher Verzweigung schmal erscheint. Die Polypen stehen anscheinend in Längsreihen. Die Rindenscleriten sind ca. 0,1 mm lange Gürtelspindeln und vereinzelt auch Klammern mit 2—4 Gürteln großer, gezackter Warzen, von denen die der beiden inneren Gürtel bedeutend größer sind als die der äußeren. Die Enden der Rindenscleriten sind mit dem charakteristischen Warzenbesatz versehen. Kräftig rot.

60. *Phyllogorgia dilatata* (Esp.).

1794 *Gorgonia dilatata* Esper, Pflanzenthiere, Fortsetz. v. 2 p. 25 t. 51 f. 1—3.
1834 *Gorgonia quercus-folium* Ehrenberg in: Abh. Ak. Berlin p. 367.
1846 *Pterogorgia quercifolia* Dana in: U. S. expl. Exp. p. 647.

1850 *Phyllogorgia dilatata* H. Milne-Edwards, Brit. foss. Corals t. 80 und Distrib. meth. Pol. terr. pal. p. 185.
1855 *Phyllogorgia dilatata* + *Hymenogorgia quercifolia* + *Phyllogorgia foliata* Valenciennes in: C. R. Ac. Sci. Paris v. 41 p. (7).
1857 *P. d.* + *H. qu.* + *P. f.* H. Milne-Edwards, Hist. Corall. v. 1 p. 181.
1865 *Gorgonia qu.* Kölliker, Icones hist. v. 2 p. 139.
1868 *Hymenogorgia qu.* Verrill in: Tr. Connect. Ac. v. 1 p. 359 t. 4 f. 1.
1869 *Gorgonia d.* + *Gorgonia qu.* Verrill in: Amer. J. Sci. v. 48 p. 425.
Hymenogorgia d. + *Hymenogorgia qu.* + *Hymenogorgia foliata* Bielschowsky in M.S.

Fundortsnotiz: Fernando Noronha und Bahia. Mus. Berlin, 11 Ex.

Der Aufbau der Kolonie ist bei diesen 11 Exemplaren sehr verschiedenartig. Bei einem Exemplare bildet die membranöse Verbreiterung des Coenenchyms nur einen schmalen Saum um Aeste und Zweige, bei einem anderen sind Aeste und Zweige zu ein paar großen und breiten Blattflächen einbezogen. Dazwischen finden sich alle Uebergänge. Meist sind eichenblattähnliche Bildungen entwickelt, bei denen die Achse des Astes als Mittelrippe, die der Zweige als Seitenrippen erscheinen. Anastomosen kommen sowohl bei schmal- wie bei weitblättrigen Formen vor. Bei allen Exemplaren finden sich die gleichen Scleritenformen: zugespitzte Gürtelspindeln von 0,1—0,15 mm Länge mit 4 Gürteln großer, gezackter Warzen, sowie Klammern. Die Gürtelspindeln gehen in der Tiefe in schlankere Formen mit schlankeren und glatteren Warzen über.

Bereits Th. Studer (1887 p. 65) hat die beiden Gattungen *Phyllogorgia* und *Hymenogorgia* vereinigt, und Bielschowsky (1918 p. 62) ist seinem Beispiele gefolgt. Ich gehe noch weiter und vereinige auf Grund eigener Untersuchungen auch die beiden Arten *dilatata* und *quercusfolium*, ebenso die nicht weiter beschriebene *foliata*, von der Milne-Edwards nur angibt, daß sie sehr nahe verwandt mit *dilatata* ist, zu einer Art, die nach den Prioritätsregeln den Namen *Phyllogorgia dilatata* (Esp.) erhalten muß.

61. *Phycogorgia fucata* (Val.).

1846 *Gorgonia fucata* Valenciennes in: Voy. Vénus Atlas Zoophyt. t. 11 f. 2.
1855 *Phycogorgia f.* Valenciennes in: C. R. Paris v. 41 p. (13).
1866 *Plexaura platyclados* Philippi in: Arch. Naturg. Jg. 32 p. 119.
1893 *Phycogorgia p.* + *Ph. leptoclados* Philippi in: An. Mus. nac. Chile p. 4.

Fundortsnotiz: Tumbes bei Taliahuano (Chile). Plate S. Mus. Berlin, 3 Ex.

Von stark verbreiterter, membranöser Basis erhebt sich entweder ein kurzer, dicker Hauptstamm, der sich in einige Hauptäste teilt, oder diese entspringen direkt von der Basis. Die Verzweigung der Hauptäste erfolgt in je einer Ebene, die aber nicht zusammenfallen. Die Hauptäste sind sehr stark abgeplattet besonders in ihrem distalen Teile, und die von ihnen meist in gleicher Höhe entspringenden Seitenäste stellen breite, dünne Lamellen mit abgerundeten, an den Kanten gewellten Rändern dar. Ihr distales Ende ist meist besonders verbreitert, abgestumpft und leicht abgerundet. In den Aesten ist die Achse zu einer dünnen, durchscheinenden Lamelle mit vielen parallel laufenden Hornstrahlen verbreitert, die an den Rändern der Aeste häufig aus dem Coenenchym heraustreten.

Die sehr kleinen Polypen finden sich überall auf den Flächen, sowohl an den Aesten, wie dem Hauptstamm und auch auf der membranösen Basis. Sie stehen in Abständen von 1—2 mm und sind völlig in die Rinde zurückziehbar. Ihre Tentakel sind kurz und tragen in ihrem distalen Teile jederseits nur 4 kurze Pinnulä. Die Polypen sind unbewehrt. Die Rinde enthält ausschließlich kleine, rotbraune Spindeln, fast von Achterform, 0,06 mm messend, mit 2 größeren, mittleren und 2 kleineren, peripheren Warzengürteln. Klammern waren nicht wahrnehmbar. Rotbraun.

Westküste Amerikas von Mazatlan bis Chile, im flachen Litoral.

62. *Funcella squamata* n. sp. TOEPL. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Nord-Formosa, Cebu. Mus. Hamburg, 3 Ex.

Unverzweigt, rutenförmig, in der Mitte am dicksten. Basis und Spitze sind polypenfrei; sonst stehen die Polypen unregelmäßig allseitig, im proximalen Teile mehr biradial. Die in die Rinde zurückziehbaren Polypen sind abaxial mit einer Rindenschuppe überdeckt, die sich bei Retraktion über den Polypen schließt. Diese Klappe kann basalwärts wie terminalwärts gerichtet sein. Die Polypenscleriten sind 0,05 mm lange, 0,01 mm breite, unregelmäßig bewarzte Stäbchen, die in 8 Doppelreihen angeordnet sind und die Tentakel erfüllen. Die dicke, glatte Rinde enthält asymmetrische, 0,083 mm messende Doppelkeulen, sowie Uebergangsformen zu Doppelkugeln. Das angeschwollene Keulenende ist dicht mit niedrigen, runden, senkrecht stehenden Warzen bedeckt. Das Kanalsystem besteht im wesentlichen aus 2 gegenüberliegenden, weiten Längsgefäßen. Die Achse ist dicht parallel längsgestreift, stark verkalkt und brüchig. Weiß bis hellgrau.

63. *Funcella virgulata* n. sp. TOEPL. (in M.S.).

Fundortsnotiz fehlt. Mus. München, 1 Ex.

Verzweigung sympodial, spärlich, in einer Ebene. Aeste und Zweige entspringen von derselben Seite des voraufgehenden Sprosses und verzweigen sich nicht weiter; sie sind in der Verzweigungsebene abgeplattet. Der proximale Teil des Hauptstammes ist polypenfrei, sonst stehen die Polypen dicht und allseitig. Ihre hohen Kelche sind nach oben gerichtet und an den Stamm angedrückt. Die Polypen sind mit kleinen, unregelmäßig bewarzten Stäbchen von 0,036 mm Länge und 0,005 mm Breite bewehrt. In der glatten Rinde liegen 2 Schichten von Scleriten, außen 0,08 mm lange, 0,036 mm breite Keulen, innen symmetrische Doppelspindeln und Keulen von 0,088 mm Länge und 0,04 mm Breite, mit langen, großen Warzen, die senkrecht von der Unterlage abstehen. Das Kanalsystem besteht aus einem Kranz von Längskanälen, von denen zwei etwas größer sind. Die Achse ist basal stark verkalkt und brüchig, distalwärts wird sie immer biegsamer und ist an den Endzweigen zu haarfeinen Spitzen ausgezogen. Weiß, Achse gelbgrau.

64. *Funcella antillarum* n. n. TOEPL. (in M.S.).

1860 ? *J. juncea* DUCHASSAING u. MICHELOTTI in: Mém. A. Torino ser. 2 v. 19 p. 34.

1864 nec *J. barbadensis* DUCHASSAING u. MICHELOTTI in: Suppl. Mém. Ac. Torino ser. 2 v. 23 p. 22 t. 5 f. 5, 6.

1889 *J. barbadensis* Wright u. Studer in: Rep. Voy. Challenger v. 31 p. 159 t. 34 f. 14.
1910 *J. juncea* (part.) Simpson in: Pr. R. Irish Acad. v. 28 sect. B p. 285.
nec *J. barbadensis* Simpson ibid. p. 305.

65. *Ellisella plexauroides* n. sp. Toepl. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Ito, Sagamibai, Japan. Haberer S. Mus. München, 1 Ex.

Verzweigung spärlich, lateral, spitzwinklig, in mehreren Ebenen. Die Endzweige sind lang und rutenförmig mit seitwärts umgebogener Spitze, einander parallel laufend. Die kleinen Polypen sind allseitig in dichter aber ungleicher Anordnung verteilt, ihre Kelche sind ebenfalls retraktil. Die Polypenspicula sind 0,03 × 0,01 mm messende, abgestumpfte Stäbchen mit unregelmäßig stehenden, niedrigen, runden Warzen. In der Polypenbasis finden sich Scleriten von 0,04 mm Länge mit zwei Gürteln eckiger Warzen und gespaltenen Enden. Die dicke, glatte Rinde enthält außen vorwiegend Doppelkugeln und schlanke Doppelspindeln, alle gelb gefärbt: innen liegen farblose, 0,067 mm messende Scleriten mit hohem, warzenfreiem Schaft, der jederseits durch einen Gürtel gezackter Warzen begrenzt wird, und mit bewarzten Enden. Die Längskanäle sind gleichweit und bilden um die Achse einen Kranz. Die dünne, stark verkalkte Achse ist an der Oberfläche fein längsgestreift. Gelbrot, Achse gelbgrau.

66. *Scirpearia rigida* n. sp. Toepl. (in M.S.).

1910 *S. flagellum* (part.) Simpson in: Proc. R. Irish Acad. v. 28 sect. B p. 331—332 f. 51—54.
1911 *S. flagellum* (part.) Sr. Thomson in: P. zool. soc. London p. 888.

Fundortsnotiz: Barbados 183 m. Mus. München, 4 Ex.

Unverzweigt, der Stamm ist etwas abgeplattet und verjüngt sich nach der Spitze zu. Die Polypen stehen seitlich in je einer Reihe in dichter Anordnung, dem basalen Stammteile fehlend; ihre Kelche stehen senkrecht vom Stamme ab, und enthalten 0,1 mm lange Doppelspindeln mit großen, ovalen Warzen und sehr deutlichem, warzenfreiem Mittelschaft. Im Polypen finden sich 0,04 mm messende, bedornte Stäbchen, in den Tentakeln plumpe Doppelspindeln von 0,07 mm Länge und 0,03 mm Breite. Die dünne, an der Oberfläche gefurchte Rinde enthält 0,07 mm messende Doppelkugeln und in geringerer Zahl Doppelspindeln. Von den Längskanälen haben 2 ein weiteres Lumen. Weiß bis hellgrau oder gelblich, die stark verkalkte Achse ist gelblichgrau.

Westindien und Südafrika, im tieferen Litoral und Küstenabyssal.

67. *Scirpearia rigida* var. *tenuis* n. v. Toepl. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Barbados in 183 m Tiefe. Mus. München, 2 Ex.

Im Aufbau der typischen Form gleichend, von ihr unterschieden durch das Vorkommen von Doppelkugeln in den Kelchen, während deren Doppelspindeln auch in der inneren Rindenschicht vorhanden sind.

68. *Scirpearia filiformis* n. n. Toepl. (in M.S.).

1889 *Scirpearella moniliforme* Wright u. Studer in: Rep. Voy. Challenger v. 31 p. 156 t. 34 f. 8.

69. *Scirpearia atlantica* n. sp. Toepl. (in M.S.).

1910 *S. flagellum* (part.) Simpson in: Proc. R. Irish Acad. v. 28 sect. B p. 332—333 f. 55—57.
1911 *S. flagellum* (part.) St. Thomson in: P. zool. Soc. London p. 888.

Fundortsnotiz: Barbados in 183 m Tiefe. Mus. München, 2 Ex.

Unverzweigte, sehr schlanke Kolonie. Die Polypen stehen jederseits in einer Reihe und fehlen nur dem basalen Stammteile; ihre Kelche sind hoch, kolbenförmig und terminalwärts aufgebogen; ihre Spicula sind 8 Reihen stark bedornter, 0,067 mm messender Stäbchen, während in den Tentakeln plumpe, 0,08—0,09 mm messende Doppelspindeln liegen. Die Kelchscleriten sind 0,11—0,15 mm lange, 0,03 mm breite, weit mit großen Warzen besetzte und an den Enden zugespitzte Doppelspindeln. Die dünne Rinde enthält außen dicht bewarzte, 0,06 mm lange, 0,03 mm breite Doppelkugeln, sowie spärlich bewarzte 0,08—0,1 mm lange, 0,04 mm breite Doppelspindeln. In der inneren Rinde liegen abgestumpfte, an den Enden ausgezackte, 0,067 mm messende Doppelspindeln; das Kanalsystem besteht aus einem Kranz von Längsgefäßen, darunter 2 mit weiterem Lumen. Orangerot.

Westindien und Südafrika im tiefen Litoral.

70. *Scirpearia cylindrica* n. sp. Toepl. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Barbados in 40—50 m Tiefe. Kükenthal u. Hartmeyer S. 1 Ex.

Anscheinend unverzweigt, walzenförmig. Die Polypen stehen in vier durch nackte Streifen getrennten Längsbändern; ihre niedrigen, warzenförmigen Kelche sind terminalwärts gerichtet; ihre Bewehrung ist sehr spärlich und besteht nur aus kleinen bedornten Stäbchen. In den Tentakeln liegen 0,046 mm messende Doppelspindeln, in den Kelchen 0,072 mm lange, abgestumpfte und unregelmäßig bewarzte Doppelspindeln. Die dünne, an der Oberfläche fein längsgefurchte Rinde enthält 0,04—0,057 mm lange Doppelkugeln mit dicht bewarzten Enden und in tieferer Schicht 0,057 mm messende Doppelspindeln. Die Längskanäle stehen in einem Kranze und sind ungefähr gleich weit. Ziegelrot.

71. *Ctenocella lyra* n. sp. Toepl. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Aru-Inseln in 12 m Tiefe. Merton S. Mus. Frankfurt, 1 Ex.

Verzweigung sehr regelmäßig, lyraförmig, die medialen Aeste verlaufen senkrecht nach oben, die lateralen setzen sich jederseits zu einem scheinbar einheitlichen Hauptast zusammen, der die Kolonie seitlich begrenzt. Die Aeste sind in der Verzweigungsebene abgeplattet und nach ihren distalen Enden zu kaum verjüngt. Der Hauptstamm ist steril bis auf eine Reihe Polypen an den beiden Lateralkanten, die sich in die der Aeste fortsetzen. An den Aesten und Zweigen stehen die Polypen seitlich in mehreren Reihen, Vorder- und Rückseite freilassend.

Polypen und Kelche sind in die Rinde völlig einziehbar. Der Polypenkörper ist spiculafrei, nur in den Tentakeln finden sich 0,078 mm messende Stäbe, mit regelmäßigen Warzengürteln. Die Kelche enthalten Doppelspindeln, die jederseits des warzenfreien Raumes einen Gürtel senkrecht stehender Warzen besitzen, während die nach außen davon stehenden unregelmäßig angeordnet sind. Die glatte, ziemlich dicke Rinde enthält außen Doppelkugeln von 0,05 mm Länge und 0,04 mm Breite, mit einem regelmäßigen Gürtel großer, senkrecht abstehender Warzen, jederseits des schmalen, warzenfreien Mittelschaftes.

72. *Nicella ramosa* n. sp. Toepl.

Fundortsnotiz: Barbados in 183 m Tiefe. Mus. München, 3 Ex.

Verzweigung sympodial, in einer Ebene, dicht und fächerförmig, nur nach einer Seite des Hauptstammes entwickelt. Die Sprosse sind drehrund und verjüngen sich terminalwärts, hier anschwellend und einen oder drei Polypen tragend. Dem Hauptstamm fehlen Polypen, ebenso der Hinterseite des Fächers, dagegen sind sie auf der Vorderseite ursprünglich in zwei wechselständigen Reihen angeordnet; ihre Scleriten sind an der Basis stachelige, 0,036 mm lange, 0,015 mm breite Doppelsterne, außerdem in acht Feldern, sowie in den Tentakeln 0,06 mm lange Doppelwalzen mit je 3 Gürteln jederseits. Die senkrecht stehenden Kelche enthalten eine Außenschicht kleiner Doppelkugeln und eine Innenschicht abgeplatteter, plumper Spindeln und Doppelspindeln mit abgestumpften Enden, während ihr Rand dicht mit schlanken, zugespitzten Spindeln besetzt ist. Die dünne Rinde ist außen von einem Netzwerk feiner Furchen durchzogen. In ihrer Außenschicht liegen 0,04 mm lange, 0,026 mm breite, hellgelbe Doppelkugeln, in ihrer Innenschicht 0,124 mm lange, 0,04 mm breite abgeplattete und abgestumpfte Spindeln und Doppelspindeln. Die Längskanäle stehen in einem Kranze und sind gleich weit. Die stark verkalkte, brüchige Achse enthält einen abgeplatteten, etwas exzentrisch liegenden Zentralstrang. Orangerot bis ockergelb, Achse schmutziggelb, in den Zweigen weiß.

73. *Nicella americana* n. sp. Toepl. (in M.S.).

Fundortsnotiz: Barbados in 100 m Tiefe. Mus. München, 5 Ex.

Verzweigung sympodial, in einer Ebene, fächerförmig und nicht sehr dicht. Die drehrunden Sprosse verjüngen sich etwas nach der Spitze zu, die mit 2 sich gegenüberstehenden Polypen besetzt ist. Die Polypen fehlen dem Hauptstamm und der Hinterfläche, während sie auf der Vorderfläche in den jüngeren Abschnitten der Kolonien in zwei wechselständigen Reihen angeordnet sind. Ihre Basis trägt kleine, stachelige Doppelsterne von 0,04 mm Länge und 0,02 mm Breite, die in 8 Reihen den Polypenkörper entlang ziehen. Dazwischen liegen abgestumpfte Gürtelwalzen von 0,062 mm Länge die auch in den Tentakeln vorkommen. Die Kelche stehen senkrecht und haben die gleichen Scleriten wie die Rinde. Diese ist dünn und fast glatt und außen erfüllt mit 0,04 mm messenden Doppelkugeln, innen mit 0,182 mm langen abgeplatteten Spindeln mit zugespitzten Enden. Die Längskanäle sind gleichgroß und durch Querkanäle verbunden. Der Zentralstrang ist etwas abgeplattet und exzentrisch gelegen. Gelbbraun, Achse gelbgrau, in den Zweigen weiß.

74. *Nicella multiramosa* n. sp. Kükth.

Fundortsnotiz: Westafrika. Wessel S. Mus. Hamburg, 1 Ex.

Verzweigung sehr reichlich, fächerförmig in einer Ebene, beiderseits vom Hauptstamm. Die seitlichen, nicht abgeplatteten anscheinenden Hauptäste sind sympodial zusammengesetzt und weisen leichte Knickungen auf. Die zahlreichen kurzen und dünnen Endzweige anastomosieren gelegentlich. Die Polypen fehlen dem basalen Teile der Kolonie und der Hinterfläche des Fächers und stehen auf der Vorderfläche seitlich in wechselständigen Reihen. Ihre Scleriten sind 0,11—0,15 mm lange, flachbedornte Stäbe, die basal in horizontaler, darüber in longitudinaler Anordnung stehen. Aehnliche Formen erfüllen die Tentakeln. Die Polypenkelche sind 0,5 mm hohe Warzen. Sie sind wie die glatte Rinde mit 0,05 mm messenden Doppelkugeln erfüllt, während in der tieferen Rindenschicht ca. 0,15 mm messende ziemlich dicke, etwas abgeflachte Spindeln und Doppelspindeln liegen, mit abgestumpften Enden und dicht mit niedrigen, breiten Dornen besetzt. Hellrötlichbraun.

Die Art ist am nächsten mit *N. dichotoma* (J. E. Gray) verwandt, von der sie sich besonders unterscheidet durch die nur halb so hohen Polypenkelche und das Fehlen der netzförmigen Furchen auf der Rindenoberfläche.

Sonst ist von der Gattung nur *N. granifera* (Köll.) von Westafrika bekannt, die sehr viel kleinere Scleriten der inneren Rindenschicht aufzuweisen hat, und deren Polypenkelche in ziemlich großen Entfernungen stehen.

75. *Gorgonella alba* n. sp. Toepl. (in M.S.).

1913 *Verrucella flexuosa* (Klzgr.) Kükenthal in: Denkschr. Ak. Wien v. 89 p. 27 t. 3 f. 9.

Fundortsnotiz: Rotes Meer, Pola-Exped. Mus. Wien, 1 Ex.

Diese von mir als *Verrucella flexuosa* Klzgr. beschriebene Form faßt Ch. Toeplitz als eigene, neue Art auf. Ich kann dieser Auffassung zustimmen.

76. *Mopsea squamosa* Kükth.

Fundortsnotiz: Dampier-Inseln, Meermaidstraße, Nordwestaustralien in 92 m Tiefe. Gazelle-Exp. 1 Ex.

Diese Form wird von Th. Studer (1878 p. 665) als *Mopsea encrinula* aufgeführt. Die Nachuntersuchung des Originalexemplares zeigte mir, daß sie dazu nicht gehören kann. Ihr Aufbau ist ganz anders, der Hauptstamm verläuft nicht gestreckt, sondern in regelmäßig wiederkehrenden Knickungen. Ferner sind die Internodien 2—3 mm lang, während die Nodien ganz dünne Hornscheiben darstellen, bei *M. encrinula* sind die Internodien sehr viel kürzer. Die Polypen stehen allseitig, sind adaxial eingekrümmt und ca. 1 mm hoch. Ihre Bewehrung ist der von *M. encrinula* ähnlich. Hellbraun.

Diese Form paßt gut zu der Beschreibung, welche J. A. Thomson u. D. L. Mackinnon (1911 p. 676) von ihrer *M. flabellum* gegeben haben, deren Namen von mir in *M. squamosa* umgewandelt werden mußte (siehe p. 625).

77. *Primnoisis pulchella* (Th. Stud.).

Fundortsnotiz: 33° n. Br., 175° östl. L. in 597 Faden Tiefe. Gazelle-Exp. 1 Ex.

Das Bruchstück, auf welches hin Studer die neue Gattung *Sclerisis* aufgestellt hat, habe ich nachuntersucht und bin zu der Ueberzeugung gelangt, daß hier eine Art der Gattung *Primnoisis* vorliegt. Alle Merkmale stimmen überein. Die Kolonie ist verzweigt. Die Polypen sind nicht retraktil. Die Polypenscleriten sind stark gezackte, meist transversal gestellte Platten, auf denen in konvergierenden Doppelreihen schlanke Spindeln stehen, die ein Operculum bilden. Die Aeste entspringen von den Internodien, die Verzweigung ist allseitig ohne Bildung von Kurzzweigen.

Da der Name *Sclerisis* älter ist wie *Primnoisis*, müßte letzterer fallen. Ich sehe indessen schon deshalb davon ab, weil die Gattung *Sclerisis* nur auf ein durch einen Anneliden deformiertes Bruchstück hin aufgestellt worden ist, und völlige Sicherheit der Identität mit *Primnoisis* nicht zu erlangen ist. Auch ist der Name *Primnoisis* bereits so eingebürgert, daß es sich gegebenenfalls empfehlen würde, ihn auf die Liste der Nomina conservanda zu setzen.

Der etwas kurzen Artbeschreibung Studer's vermag ich hinzuzufügen, daß die basalen Polypenscleriten horizontal und schräg gestellte, breite, gezackte, plattenförmige Spindeln von ca. 0,25 mm Länge sind, und daß die darauf sich spitz konvergierend erhebenden bis longitudinalen Spindeln bis 0,32 mm Länge erreichen. An der Basis sind sie stark abgeplattet und meist gegabelt.

78. *Chelidonisis capensis* (Th. Stud.).

Fundortsnotiz: 33° 59′ südl. Br., 17° 52′ östl. L. in 50 Faden Tiefe. Gazelle-Exp. 1 Ex.

Studer hatte diese Form seinerzeit zu *Isidella* gestellt, während ich (p. 632) sie mit *Chelidonisis* vereinigt habe. Die nunmehr angestellte Nachuntersuchung ergab die Berechtigung meines Vorgehens. Die Scleriten sind bis 0,3 mm lange, schlanke, gebogene, hoch bedornte Spindeln und Stachelkeulen, die im Polypenkelche liegen. Ferner kommen ca. 0,12 mm messende, kleinere Formen mit sehr langen, seitlichen Ausläufern vor, die in unregelmäßige, sternförmige Körper übergehen. Die Tentakel sind dicht erfüllt mit ganz flachen, seitlich stark gezackten Platten. Diese Angaben lassen sich mit denen Studer's, daß die Spicula im Durchschnitt nur 0,06 mm messen sollen, nicht vereinigen.

Literaturverzeichnis.

Von 1758 ab. Ueber die ältere Literatur siehe besonders: H. Milne-Edwards, Hist. Corall. 1857.

1758 Linné, C.: Systema Naturae, ed. 10.

1763 Gunnerus, J. E.: Om en Soe-Vext, allevegne ligesom besat med Froe-Huse, Gorgonia resedaeformis. Det Trondhiemske Selskabs Skrifter, Anden Deel. Kiobenhavn.

1763 Planeus, J.: De duplici Tethyi genere (Ascidia) et de manu marina (Gorgonia) in: Atti Accad. Siena de' Fisiocrit. T. II.

1765 Gunnerus, J. E.: Om et Soe-Trae, henhorende til Gorgonias Linnaei, og som kan kaldes Gorgonia Flabelliformis. Det Trondhjemske Selskabs Skrifter, Tredie Deel. Kiobenhavn.

1766 Pallas, P. S.: Elenchus Zoophytorum, Hagae.

1767 Linné, C.: Systemae naturae, Ed. 12, Holmiae.

1767 Ellis, J.: On the animal nature of the genus of Zoophytes called Corallina. Philos. Transact. vol. 57 p. 404—427.

1768 Gunnerus, J. E.: Om Grund-Vedden eller Hav-Granen (Alcyonio arboreo Linn.). Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. Fierde Deel. Kiobenhavn.

1768 —: Om nogle Norske Coraller. Det kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. Fierde Deel. Kiobenhavn.

1771 Boddaert, P.: Brief aan den schrijver der bedenkingen over den dierlyken Oorsprong der Koraalgewassen. Utrecht.

1771 Bomme, L.: Waarnemingen omtrent de gesteldheid en groeijing der Zee-Polypen, in: Verhdlgn. d. Zeenwsch. Genootsch. Vlissingen.

1776 Ellis, J.: On the nature of the Gorgonia, that it is a real marine animal, in: Philos. Transact. v. 66. Auch apart London 1776.

1781 Herrmann, J.: Isis dichotoma Linn. sp. 2, in: Der Naturforscher St. 15.

1786 Ellis, J. and Solander, D.: The Natural History of many curious and uncommon Zoophytes, collected from various parts of the Globe by the late John Ellis, systematically arranged and described by the late Daniel Solander. London.

1787 Gmelin: Systema naturae ed. 13.

1787 Müller, O. F.: Zoologia Danica.

1791—1797 Esper, E. J. C.: Die Pflanzenthiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet nebst Beschreibungen. Nürnberg.

1806 Rathke: Zoologia Danica v. IV.

1812 Lamouroux: Sur la classification des Polypiers coralligènes non entièrement pierreux, in: Nouv. Bull. Scienc. Soc. Philom. Tom. 3 p. 181—188.

1813 Cavolini, Ph.: Abhandlungen über Pflanzenthiere des Mittelmeeres. Uebersetzt von W. Sprengel, Nürnberg.

1815 Lamarck, M. de: Sur les Polypiers corticifères. Mém. du Mus. Hist. nat. Tome 1 p. 401.

1815 —: Suite des Polypiers corticifères. Mém. du Mus. Hist. nat. Tome 1 p. 467.

1815 —: Suite des Polypiers corticifères. Mém. du Mus. Hist. nat. Tome 2 p. 76.

1815 Lamarck, M. de: Suite des Polypiers corticifères; Mém. du Mus. Hist. nat. Tome 2 p. 152—164.
1815 —: Suite et fin des Polypiers corticifères. Mém. du Mus. Hist. nat. Tome 2 p. 227.
1816 —: Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Tome 2. Paris.
1816 Lamouroux, I. V. F.: Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés Zoophytes. Caen.
1818 Goldfuss, G. A.: Ueber die Classification der Zoophyten, in: Isis p. 1008—1013.
1821 Gravenhorst: De natura vegetabili Gorgoniarum. Mém. Acad. Sci. Torino XXVI p. 411—432; Isis, 1823.
1821 Lamouroux, I. V. F.: Exposition méthodique des Genres de l'Ordre des Polypiers. Paris.
1824 —: Extrait de l'Introduction à l'histoire des Zoophytes, in: Féruss. Bull. Sc. nat. Tom. 3 p. 123—124.
1825 Quoy et Gaimard: Sur l'accroissement des Polypes Lithophytes considérés géologiquement, in: Bull. Scienc. Soc. Philom. 1823 p. 119—121; Ann. Scienc. natur. Tom. 6 p. 273—290.
1826 Grant, R. E.: Observations on the spontaneous motions of the ova of the Campanularia dichotoma, Gorgonia verrucosa, Caryophyllaea calycularis etc., in: Edinb. new Phil. Journ. (Vol. 1) p. 150—156.
1828 Quoy u. Gaimard: Bemerkungen über die Polypen mit steinigen und biegsamen Polypenstämmen. Froriep's Notizen d. Natur- u. Heilkunde v. XXII.
1828 — —: Remarques sur les Polypes à polypiers pierreux et flexibles. Annals des Sciences nat. v. 14.
1830 Cuvier, G. F.: Le règne animal, distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. 2e édition. Paris.
1830 Link, H. F.: Ueber Pflanzenthiere überhaupt und die dazu gerechneten Gewächse besonders, in: Abhandlgn. d. Berlin. Akad. Phys. Kl. p. 109—124.
1832 Ehrenberg, C. G.: Ueber die Natur und Bildung der Corallenbänke des rothen Meeres. Abh. Ak. Berlin.
1832 Lesson, R. P.: Histoire naturelle des zoophytes recueillies dans le voyage de la corvette La Coquille, avec 16 planches color. Paris, Arth. Bertrand 4.
1834 Blainville, H. M. de: Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie. Paris.
1834 Ehrenberg: Beiträge zur physiologischen Kenntnis der Korallentiere im allgemeinen, und besonders des rothen Meeres, nebst einem Versuche zur physiologischen Systematik derselben, in: Abhandl. der Kgl. Akad. der Wissenschaft. zu Berlin aus dem Jahre 1832, I. Teil.
1835 Gray, J. E.: Characters of a new genus of Corals (Nidalia). Proc. Zool. Soc. London, 1835, p. 59.
1836 Lamarck, J.: Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2. ed. Paris.
1837 Philippi, R. A.: Ueber Gorgouia paradoxa, in: Wiegmann's Arch. f. Naturg. Jahrg. 3 Bd. 1.
1838 Flourens, P.: Analyse d'un ouvrage manuscript intitulé: Traité du corail, contenant les nouvelles découvertes qu'on fait sur le corail, les pores, les madrépores etc., in: Ann. Science nat. 2. sér. Zoolog. Tom. 9 p. 334—351. — Fror. N. Not. Bd. 6 No. 115 p. 65—69.
1838 Johnston, G.: A History of British Zoophytes. Edinburgh.
1838 Milne-Edwards, H.: Sur les Polypes du Corail. in: Soc. Philom. Extr. Proc. verb. p. 118—119, l'Institut, VI. No. 245 p. 294.
1840 Hogg, J.: On the tentacular classification of Zoophytes, in: Ann. of nat. hist. Vol. 4 p. 364—368.
1841 Milne-Edwards, H.: Faits relatifs à l'organisation des Zoophytes et des Mollusques, in: Soc. Philom. Extr. Proc. verb. p. 1—2, l'Institut, IX. No. 368 p. 12.
1841 Philippi, R. A.: Bebryce mollis, ein neues Genus der gorgonienartigen Zoophyten. 5. Jahresber. d. Ver. f. Naturk. in Cassel.
1842 Bowerbank, I. S.: On the organic tissue in the bony structure of the Corallidae, in: Philos. Transact. u. Edinb. new philos. Journ. v. 33, 1842.
1842 Philippi: Zoologische Beobachtungen. Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 8 vol. 1. Berlin.
1843 Hassall, A. H.: Remarks on three species of marine Zoophytes, in: Ann. of nat. hist. Vol. 11 p. 111—113.
1844 Nardo, G. D.: Rischiarimenti e rettificazioni ai generi ed a qualche specie della famiglia de' Zoofitari sarcinoidi o Alcionari stabilita dal Sig. de Blainville, in: Nouv. Ann. delle Sc. natur. Bologna, 2. Ser. Tom. 2 p. 460—474. — Apart: Vicenza.

1845 Nardo, G. D: Nuova classificazione dei Zoofiti, in: Atti della 5 Riun. Scienz. Italiani, 1843 (1844) p. 430—436. — Ausz. in: Isis, 1845 p. 635—637.

1845 — : Distribuzione naturale in ordini, famiglie e generi della classe dei Zoofiti (Blainville), in: Nuov. Ann. delle Sc. natur. Bologna 2. Ser. Tom. 3 p. 104—109.

1846 Dana, I. D.: Zoophytes; United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 under the command of Charles Wilkes U. S. N. Philadelphia v. VII.

1846 —: Structure and Classification of Zoophytes.

1846 —: On Zoophytes. Ann. of Nat. Hist. v. 18, 1846.

1846 —: Recherches sur les Polypes (Extrait). Annals des Sci. nat. Zool. III. sér. T. 5.

1846 —: On Zoophytes I. Amer. Journ. Sci. & Arts (2. ser.) v. II.

1846 Duchassaing, P. et Michelin, H.: Note sur les genres Solanderia et Pterogorgia. Paris.

1846 — —: Note sur deux polipiers de la famille des coraux appartenant aux genres Solanderia et Pterogorgia, in: Revue zool.

1846 Sars, M.: Fauna Littoralis Norvegiae, I.

1846 Valenciennes: Voyage sur la Vénus, Atlas, Zoophytes.

1847 Dana, I. D.: Die geographische Verbreitung der Zoophyten. Froriep's Not. 3. Reihe Bd. III No. 40.

1847 —: On Zoophytes III. Amer. Journ. Sci. & Arts (2. ser.) v. 3, 1847.

1847 —: On the Geographical Distribution and Classification of Zoophytes. Ann. of Nat. Hist. v. 20.

1847 —: Geographical Distribution of Zoophytes. Edinb. New Philos. Journ. v. 43.

1847 Johnston, G.: A History of the British Zoophytes, 2d edition. London.

1847 Stokes, Ch.: Remarks on some Corals obtained from great depths in the antarctic Ocean. Edinb. new Philos. Journ. v. 43.

1847 — : Remarks on some Corals obtained from great depths in the Antarctic Ocean. The Edinburgh New Philosophical Journal vol. XLIII p. 258 – 262.

1848 Dalyell, J. G.: Rare and remarkable animals of Scotland. London.

1848—50 Milne-Edwards, H. et Haime, I: Recherches sur la structure et la classification des Polypiers récents et fossils 2. Bd. Paris.

1849 Agassiz, L.: On the structure of Coral animals, in: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 2. Meet.

1849 Gray, I. E.: Description of a new species of Gorgonia from Australia. Proceedings of the Zoological Society of London, Part 17 p. 146.

1849 — : Description of a new species from Australia (Primnoa australasiae), in: Proc. Zool. Soc. London XVII.

1849 Steenstrup, I.: Om Slaegten Isis og de under Isis hippuris sammenblandede Arter, in: Vedensk. Meddel. naturh. Foren. Kjobenhaven.

1850 Agassiz, L.: On the structure of the Halcyonoid Corals. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci. 3. Meet.

1850 Duchassaing, P.: Animaux radiaires des Antilles.

1850 Gray, I. E.: Description of a new species of Gorgonia from Australia. The Annals and Magazine of Natural History vol. V, second series, p. 510.

1851 —: Acanthogorgia hirsuta. Proc. Zool. Soc. London pl. III fig. 2.

1851 —: Description of a new genus of Gorgoniadae (Gonigorgia), in: Proc. Zool. Soc. London Bd. 19.

1852 Löfling, P.: Beschreibung zweier zarter Corallen (mit 1 Taf.), in: Abhandlgn. d. Schwed. Akad. Bd. 14 p. 117—128.

1854 Wright, E. P.: Catalogue of Zoophytes found in Dublin Bay and in its vicinity Nat. Hist. Rev. v. 1.

1855 Simpson: Description of some of the marine Invertebrates in the Chinese and Japanese Seas. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, VII.

1855 Valenciennes: Extrait d'une Monographie de la famille des Gorgonidées de la Classe des Polypes. Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, Tome 41, Juillet-Décembre, p. 7—15.

1855 —: Abstract of a Monograph on the Family Gorgonidae. Ann. Mag. Nat. Hist. vol. 16 ser. 2 p. 177—183.

1856 Sars, M.: Nye Polyper. Fauna littoralis Norvegiae, 2 Hefte. Bergen.

1857 Gray, J. E.: Description of new Genera of Gorgoniadae. Proc. Zool. Soc. p. 158—159.
1857 —: Description of a new genus of Gorgoniadae (Acanthogorgia). Proc. Zool. Soc. London XXV p. 128.
1857 —: Synopsis of the Families and Genera of Axiferous Zoophytes or Barked Corals. Proceedings of the Zoological Society of London Part 25 p. 278—294.
1857 Macdonald, J. D.: Description of a species of asteroid Polypes probably forming the type of a new genus of Alcyonidae, in: Proceed. Roy. Soc. London Vol. 8 p. 417—418. Ann. of nat. hist. 2. Ser. Vol. 19 p. 391.
1857 Milne-Edwards, H. et Haime, J.: Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits, Tome premier. Paris.
1857 — —: Suites à Buffon; Coralliaires. Paris.
1857 Sars, M.: Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoralfauna, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 3. Christiania.
1858 Müller, J.: Geschichtliche und kritische Bemerkungen über Zoophyten und Strahlthiere, in dessen Archiv f. Anat. u. Phys. p. 90—105.
1858 Valenciennes: Manuscr. dans la Coll. du Jardin des Plantes. Paris.
1859 Dana, J. D.: Synopsis of the Report on Zoophytes of the U. S. Exploring Expedition around the world, under C. Wilkes, U. S. N. Commander in the years 1838—1842. New Haven.
1859 Gray, J. E.: On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles. Annals and Magezine of Natural History Vol. V.
1859 —: Description of some New Genera of Lithophytes, or Stony Zoophytes. Proceedings of the Zoological Society of London Part 27 p. 479—486.
1859 —: On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles. Ann. Mag. Nat. Hist. 3. ser. IV.
1860 Duchassaing de Fontbressin, P. et Michelotti, G.: Mémoire sur les Coralliaires des Antilles. Memorie della Reale Accademia della Science di Torino Serie 2 vol. XIX.
1860 —: Description of a new Coral from Madeira. Proc. Zool. Soc. London XXVIII p. 393 – 394, 1. pl.
1860 Horn, Geo. H.: On Milne-Edwards' Synonymy of Xiphigorgia setacea, in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia (1860).
1860 —: Descriptions of three new species of Gorgonidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia p. 233.
1860: Mangroven und Korallenpolypen, in: Aus der Heimath (Roßmäßler).
1860 Milne-Edwards, H.: Histoire naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dits. Paris.
1860 Steenstrup, J. J.: Beskrivelsen af en ny Koralslaegt af Octactiniernes Orden, og meddelte Jagttagelser over Gangen i Knopskydningen hos denne og flere andre lavere Dyr.; Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskab Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider i Aaret, Kjöbenhavn (die Jahreszahl des Erscheinens ist nicht angegeben, war aber nicht 1860, sondern später). Deutsche Uebersetzung, in: Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften Jahrg. 1862 Bd. XIX S. 74.
1861 Gray, J. E.: Description of a new Coral (Corallium Johnsoni) from Madeira. Ann. Mag. Nat. Hist. 3. ser. VII p. 214—215.
1861 Carus, V. u. Engelmann, W.: Bibliotheca Zoologica Bd. I.
1861 Grube, E.: Beschreibung einer neuen Coralle (Lithoprimnoa arctica) und Bemerkungen über ihre systematische Stellung. Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Abteilung für Naturwissenschaften und Medicin Bd. I p. 165.
1861 Johnson, J. Y.: Description of a second species of Acanthogorgia from Madeira. Proc. Zool. Soc. London p. 296—298.
1861 Möbius, K.: Neue Gorgoniden des naturhist. Museum zu Hamburg. Nov. act. Acad. Leop.-Carol. v. XXIX; Sep. Jena, 1861 p. 12, 3 pls.
1862 Gray, J. E.: Descriptions of two new Genera of Zoophytes (Solenocaulon and Bellonella) discovered on the North coast of Australia by Mr. Raynor. Annals and Magazine of Natural History, Series 3 Vol. X.
1862 —: Notice of a second species of Paragorgia from Madeira. Ann. Mag. Nat. Hist. 3. ser. X.
1862 —: (1) Description of some new species of Spongodes and of an allied genus Morchellana in the British Museum, Proc. Zool. Soc. London p. 27—31; (2) Description of two new Genera of Zoophytes (Solenocaulon and Bellonella) p. 34—37.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY MASS.

1862 Johnson, J. Y.: Descriptions of some new Corals from Madeira. Proc. Zool. Soc. London.

1862 —: Descriptions of two new Corals from Madeira, belonging to the genera Primnoa and Mopsea. Proceedings of the Zoological Society of London p. 245—246.

1862 Lacaze-Duthiers, H.: On the reproduction of Red Coral, in: Ann. Mag. Nat. Hist. 3. Ser. v. 9.

1862 —: Mémoire sur la reproduction du corail Compt. Rend. T. 54 p. 116—119, p. 498—502.

1862 Möbius, K.: Neue Gorgoniden des naturhistorischen Museums zu Hamburg (Referat), in: Zeitschr. f. d. ges. Naturw. v. 19.

1862 Voortplanting von het Koraal (door Pieter Harting), in: Album der natur (Wetensch. bijblad). (Nach Lacaze-Duthiers, Compt. Rend. LIV.)

1863 Grube, E.: Description of a new Coral (Lithoprimnoa arctica). Ann. Mag. Nat. Hist. 3. ser. XII p. 166—167.

1863 Johnson, J. Y.: Description of a new species of Juncella. Proc. Zool. Soc. London p. 505—506.

1863 —: Descriptions of Two Corals from Madeira, belonging to the genera Primnoa and Mopsea. Annals and Magazine of Natural History vol. XI, third series. p. 299.

1864 Lacaze-Duthiers, H. de: Histoire naturelle du Corail. Paris.

1864 —: Couleur der Alcyonaires. Comptes Rendus LIX. p. 252.

1864 —: On the formation of Coral, part I, in: Quart. Journ. Sc. V. 1.

1864 Johnson, J. Y.: Description of a new species of Flexible Coral belonging to the genus Juncella obtained at Madeira (J. flagellum). Ann. Mag. Nat. Hist. 3. ser. XIV p. 142.

1864 Rumph, G. E.: De Coralliorum quibusdam speciebus et lithodendris, in: Ephemer. Acad. Nat. Cur. Dec. 2 Ann. 3 p. 77—79.

1864—67 Schmarda: Maritime Production der österreichischen Küstenländer. Oesterr. Revue No. I 1864 No. II, 1865 No. III 1865 No. IV 1866 No. V, VI, IX, X, 1867.

1864 Verrill, A. E.: Notice of a Primnoa from St. George's Bank. Proc. Essex Inst. III p. 127—129.

1864 —: Revision of the Polyps etc. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. v. 1.

1864 —: List of the Polyps and Corals sent by the Museum of Comparative Zoology to other Institutions in Exchange, with Annotations. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology vol. I No. 3 p. 29—60.

1865: Die Edelkoralle, in: Ausland, 38. Jahrgang.

1865 Gray, J. E.: Notice on Rhodophyton, a new genus of Alcyonidae. Proc. Zool. Soc. London p. 705—707.

1865: Il corallo, in: Annuar. scientif. ed industrial. Anno 1.

1865 Kölliker, A.: Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre; 2. Abtheilung, der feinere Bau der höheren Thiere. 1. Heft, die Bindesubstanz der Coelenteraten. Leipzig.

1865 Lacaze-Duthiers, H. de: On the formation of Coral, part. II, in: Quart. Journ. micr. Sc. N. Ser. v. 5.

1865 —: Histologie du polypier des Gorgones, in: Ann. scienc. nat. 5. Sér. Zool. T. 3.

1865 —: Des Sexes chez Alcyonaires. Comptes Rendus LX p. 840—843.

1865 Lawson, H.: Recent Investigations into the Natural History of the Red Coral, in: Popul. Sc. Rev. v. 4.

1866 Duchassaing de Fonbressin, P. et Michelotti, G.: Supplément au Memoire sur les Coralliaires des Antilles. Memorie della Reale Accademia della Science di Torino Serie 2 vol. XXIII.

1866 Gray, J. E.: Description of two New Forms of Gorgonioid Corals. Proceed. of the Zoological Society of London.

1866 Philippi, A.: Kurze Beschreibung einiger chilenischer Zoophyten, in: Archiv für Naturg. 32. Jahrg. 1. Band.

1866 Verrill, A. E.: On the Polyps and Corals of Panama. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. X p. 323—333.

1866 —: Synopsis of Polyps and Corals of N. Pacific Expedition, part II, Alcyonaria. (Proc.). Communicat. Essex Instit. vol. IV.

1866 —: Revision of the Polypi of the Eastern Coast of the United States. Memoires read before the Boston Society of Natural History vol. I Part I (erschien Juli 1864).

1866 —: Lissogorgia, n. sp. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. X p. 22, 23.

1866 —: Classification of Polypes. Communication of the Essex Institut vol. 4 (1864—1865). Salem.

1866—71 —: Review of the Corals and Polyps of the West-Coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences vol. I p. 377—558 (printed July 1868; reprinted after the fire 1869).

1867 Genth, C.: Ueber Solenogorgia tubulosa (eine neue Gattung der Gorgoniden). Zeitschrift f. wiss. Zoologie Bd. XVII.

1867 Gray, J. E.: Additional note on Corallium johnsoni. Proc. Zool. Soc. London p. 125—127.

1867—71 Verrill, A. E.: Notes on Radiata. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences vol. I. New Haven.

1868 Gray, J. E: (1) Note on a new Japanese Coral (Isis gregorii) p. 263—264; (2) Descriptions of some new genera and species of Alcyonoid Corals in the British Museum p. 441—445. Ann. Mag. Nat. Hist. 4. ser. II.

1868 Lacaze-Duthiers, H. de: Polypiers des Gorgones, in: Acad. des sciences natur. Vol. III.

1868 Pourtalès, L. F. de: Contributions to the Fauna of the Gulf Stream at great depths (2. series). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Cambridge, vol. 1.

1868 Sars, M.: Om nogle Echinodermer og Coelenterater fra Lofoten. Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1867. Christiania.

1868 Tonnare-Pesca: del Corallo, in: Anuar. statist. Isola di Sardegna.

1868: Verbreitung der rothen Koralle im Mittelmeer. Nach Schmarda, Auszug in: Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde 3. Bd.

1868 Verrill, A. E.: Review of the Corals and Polyps of the West Coast of America. Amer. Journ. Sc. and Arts vol. 45.

1868 —: Review of the Corals and Polyps of the West Coast of America. Transact. Connecticut Acad. Vol. 1.

1868 —: Critical Remarks on the Halcyonoid Polyps in the Museum of Yale College, with descriptions of new Genera. Amer. Journ. Sci. 2. ser. XLV p. 411—416.

1868 —: Amer. Journ. Sci. 2. ser. XLVI p. 143, 144.

1868 Wright, E P.: Notes on Deep Sea Dredging. Annals and Mag. of Nat. Hist. 4th Ser. Vol. 2 p. 423.

1869: La pêche du corail, in: Bull. soc. imp. zool. d'acclimat. 2. Sér. t. 6.

1869: Pêche du corail en Italie (Extrait), in: Bull. soc. imp. zool. d'acclimat. 2. Sér. t. 5.

1869 Sars, M.: Fortsatte Bemaerkninger over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder. Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1868 Christiania.

1869 Verrill, A. E.: Amer. Journ. Sci. 2. ser. XLVIII p. 419—420.

1869 —: On new and imperfectly known Echinoderms and Corals. Boston Soc. Nat. Hist. XII.

1869 —: Critical remarks on Halcyonoid Polyps, nº 3. Amer. Journ. of Science (II) vol. 48. New Haven.

1869 —: Amer. Journ. Sci. 2. sér. XLVII p. 286.

1869 —: Genera of Gorgoniadae (Abstract.), in: Ann. Mag. Nat. Hist. 4. Ser. Vol. 3, 319.

1869 —: Proceedings of the Essex Institute, VI.

1869 Wright, E. P.: On a New Genus of Gorgonidae from Portugal. Ann. and Mag. of Nat. Hist. 4. Ser. Vol. 3 p. 23.

1870 Clouet, I.: Note pour servir à l'histoire du Corail: Etude sur la matière colorante, in: Soc. des amis sc. nat. Rouen 5. Année (1869).

1870: Die Korallenfischerei im Mittelländischen Meere, in: Aus der Natur Bd. 53 (N. F. Bd. 41).

1870 Duchassaing de Fonteressin, P.: Revue des Zoophytes et des Spongiaires des Antilles; Masson et fils. Paris.

1870 Gray, I. E.: Catalogue of Lithophytes or stony Corals in the Collection of the British Museum. London.

1870 —: Notes on some new Genera and Species of Alcyonoid Corals in the British Museum. Annals and Magazine of Natural History Series 4 Vol. V.

1870 Kent, W. S.: On the Calcareous Spicula of the Gorgonacea: their Modification of Form, and the Importance of their Characters as a Basis for generic and specific Diagnosis. The Monthly Microscopical Journal, Transactions of the Royal Microscopical Society vol. III.

1870 —: On two new genera of Alcyonoid Corals taken in the recent expedition of the yacht Norna off the west coast of Spain and Portugal. Quart. Journ. Micr. Sci. X p. 397—399 1. pl.

1870 Kölliker, A.: Beiträge zur Kenntnis der Polypen. Verh. d. Phys. Med. Gesell. N. F. II. Bd. 1. Heft.

1870: Mediterranische Korallenfischerei und Korallen-Industrie, in: Ausland 43. Jahrg.

1870 Molin: Ueber Korallen und Korallenfischerei, in: Schrift. d. Ver. zur Verbreit. naturw. Kenntnis Wien 10. Bd.

1870 Verrill, A. E.: Amer. Journ. Sci. 2. ser. XLIX p. 370—375.
1871 Brüggemann, F.: Corals and Polyps of the West Coast of America. Amer. Naturalist V p. 306—307.
1871: Corals and Polyps of the West Coast of America, in: Amer. Naturalist v. 5. (Nach Verrill, Notes on Radiata.)
1871 Kölliker, A.: Ueber eine neue Alcyonarie, Pseudogorgia Godefroyi, in: Verh. d. phys. med. Gesellsch. Würzburg N. F. 2. Bd. (Sitzber. f. 1870).
1871 Verrill, A. E.: Synopsis of the Polyps and Corals of the north Pacific exploring Expedition etc. from 1853 to 1856. With descriptions of some additional species from the west coast of North America. Proceedings of the Essex Institut vol. VI (1869—1870). Salem.
1872 A. S.: Die Koralle, in: Zoolog. Garten 13. Jahrg. p. 415.
1872 Gray, I. E.: Notes on Corals from South and Antarctic Seas. Proc. Zool. Soc. London p. 744—747.
1872 —: Alcyonoid Corals and Sponges from the Gulf of Suez. Ann. Mag. Nat. Hist. 4. ser. IX p. 481—482.
1872 Meier, H.: Polypen und Tierkorallen, in: Natur (Müller) 21. Bd. 1872.
1872 Munter, I.: Ueber Korallenthiere. Vortrag geh. im wissensch. Ver. zu Greifswald. Samml. gemeinverst. wissensch. Vortr. hersg. v. R. Virchow u. Fr. v. Holtzendorff.
1872 Sars, G. O.: Bidrag til Kundskaben om Dyrelivet paa vore Havbanker. Chria. Videnskabs Forhandlinger 1871. Christiania.
1872 —: On some Remarkable Forms of Animal Life from the Great Depths off the Norwegian Coast vol. 1. Christiania.
1872 Verrill, A. E.: Amer. Journ. Sci. 3. ser. III.
1873: Korale, in: Przyroda i Przemysli Rok II.
1873 Kriesch, I.: A koralokrol (6 fametszetü abraval), in: Term. Tud. kozl. 5 köt.
1873 Santoponto, C.: Il corallo alla esposizione di Vienna, note e dichiarazione. Livorno.
1873 Targioni-Tozzetti, A.: Nota intorno ad alcuni forme di Alcionari e di Gorgonacei etc. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Milano v. XV No. 5.
1873 Studer, Th.: Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia bertholoni. Mitt. nat. Ges. Bern p. 85—97 3 pls.
1874 Kölliker, A.: Die Pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. Festschrift zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der physicalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg.
1874 Lacaze-Duthiers, H. de: Un mot sur la pêche du corail en Afrique en 1873, in: Arch. de zoologie exp. et gén. III.
1874 Möbius, K.: Ueber eine Hornkoralle Verrucella guadelupensis. Schr. naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein Bd. I Heft 2 p. 204—206.
1874 Studer, Th.: Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia Bertoloni Lamx., in: Mitt. der Naturforsch. Gesellschaft Bern aus dem Jahre 1873 No. 812—827.
1874: Ueber die Korallenfischerei an den Küsten Algeriens. Auszug in Lotos 24. Jahrg. (Aus Katalog d. Wiener Weltausstellung, Algérie catalogue spec. Paris 1873.)
1874 Verrill, A. E.: Amer. Journ. Sci. 3. ser. VII.
1875 Cuverville, de: La pêche du corail sur les côtes de l'Algérie Paris, Bergler-Leorault et Cie. (Aus: La Revue maritime et coloniale.)
1875 Duncan, P. M: On some Fossil Alcyonaria from the Australian Tertiary Deposits. Quart. Journ. of the Geol. Soc. London v. 31.
1875 —: On some Fossil Alcyonaria from the Tertiary Deposits of New Zealand. Quart. Journ. of the Geol. Soc. London v. 31.
1875: Eine neue Korallenbank in Sizilien, in: Globus 28. Bd.
1875: Korallen in Sizilien, in: Aus d. Natur 66. Bd.
1875 Meyer, R.: Die Seerosen (Actiniae), Polypen und Gorgonien der oceanischen Küsten Frankreichs, in: Zool. Garten 16. Jahrg.

1875 Senoner, A.: Badeschwamm und Korallenfischerei im Adriatischen Meere, in: Zool. Garten 16. Jahrg.
1875 Studer, Kh.: Solenocaulon. Monatsber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin p. 668.
1876 Korallenfischerei in Italien im Jahre 1875, in: Zool. Garten 17.
1876 Norman: Biological Res. Cruise Valourous 1875. Proc. R. Soc. London v. 25 p. 210.
1876 Verrill, A. E.: Anthozoa Alcyonaria; Contributions to the Natural History of Kerguelen Island, made in connection with the United States Transit- of Venus-Expedition, 1874–75 by J. H. Kidder, 2. Bulletin of the United States National Museum p. 76.
1877 Bonnafaut: Excursion et pêche du corail (Corallium rubrum) à la Calle en 1837, in: Bull. Soc. d'acclimat. 3. sér. T. 4.
1877 Brüggemann, F.: Kampf ums Dasein unter den Korallen. Kosmos Bd. I.
1877 Klunzinger, C. B.: Die Korallthiere des Rothen Meeres. Part I. Die Alcyonarien und Malacodermen 4 pls.
1877 Koren, J. et Danielssen, D. C.: Fauna littoralis Norvegiae, 3. Bergen.
1877 Lindström, G.: Contributions to the Actinology of the Atlantic Ocean. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Bandet 14 Nr. 6.
1877 La Motte, F.: Cenni sulla pesca e sul allevamento della spugna da bagno e del Corallo rosso nel Golfo Adriatico, in: Bollet. Agrar. della Dalmatia. Zara.
1877 Saumier: Pêche du corail sur le littoral algerien. Paris.
1878 Koch, G. v.: Anatomie von Isis Neapolitana, in: Morpholog. Jahrb. Vol. IV I. Heft p. 112.
1878 —: Bemerkungen über Synonyme von Isis elongata Esper, Isis neapolitana m., in: Morpholog. Jahrbuch v. IV I. Heft p. 126.
1878 —: Das Skelet der Alcyonarien. Morpholog. Jahrb. Bd. IV III. Heft p. 447—479.
1878 —: Mitteilungen über Gorgonia verrucosa, in: Morpholog. Jahrb. Vol. IV II. Heft p. 269.
1878 Studer, Th.: Neubestimmung einiger seltener Corallenarten. Mitth. d. naturf. Ges. Bern. Erschienen 1879.
1878 Verrill, A. E.: Notice of recent additions to the Marine Fauna of the Eastern Coast of North America. American Journal of Science and Arts v. XVI p. 212.
1878 —: Description of a new species of Paragorgia (pacifica). Canad. Naturalist VIII p. 476.
1879 Haacke, W.: Einige Folgen der Stockbildung der Korallen, in: Zool. Anz. Bd. II p. 118.
1879 —: Ueber das System und den Stammbaum der Korallenklassen. Zool. Anz. Bd. II p. 261.
1879 —: Zur Blastologie der Korallen, in: Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 13.
1879 Higgins, H. H.: The Red Coral of Commerce, Corallium rubrum. Proc. Lit. Phil. Soc. Liverpool No. 33 p. XLVIII—LI.
1879 Koch, G. v.: Bemerkungen über das Skelett der Korallen. Morph. Jahrb. V p. 316—323.
1879 Storm, V.: Aarsberetning. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1877. Trondhjem.
1879 —: Aarsberetning. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1876. Trondhjem.
1879 —: Bidrag til Kundskab om Trondhjemsfjordens Fauna. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1878. Trondhjem.
1879 Studer, Th.: Uebersicht der Anthozoa Alcyonaria, welche während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden; Monatsbericht der königlich preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin September und Oktober 1878. Berlin.
1879 Verrill, A. E.: Preliminary Chek-List of the Marine Invertebrata of the Atlantic Coast. From Cape Cod to the Gulf of St. Lawrence. New Haven, Conn.
1879 —: Amer. Journ. Sci. 3. ser. XVII.
1880 Agassiz, L.: On the Florida Reefs, in: Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge v. 7.
1880 Carter, H. J.: Specimens from Gulf of Manaar. Ann. Mag. Nat. Hist. 5. ser. vol. V p. 437.
1880 Heider, A. v.: Ueber Korallen, in: Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark (Jahrg. 1879).
1880 Klunzinger, C. B.: Ueber das Wachstum der Korallen, insbesondere ihre Vermehrung durch Ableger etc. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg 36. Jahrg.
1880 Lubrano, A.: Cenno sulla pesca del Corallo nel Isola S. Yago (Capo Verde), in: Espos, internat. di Pesca in Berlino.

1880 Merejkowski, L.: Sur la structure de quelques Coralliaires. Compt. Rend. T. 90 premier semestre.
1880 Senoner, A.: Eine neu entdeckte Korallenbank im Meere von Sciacca, in: Zoolog. Garten 21. Jahrg.
1880 Verrill, A. E.: Recent aditions to Marine Invertebrates of N.-E. Coast of America pt. 1. Proc. U. S. Nat. Museum v. 2 1879 p. 165.
1881 Ridley, S. O.: Coelenterata of the Straits of Magellan etc., in: Proc. Zool. Soc. London p. 101 pl. VI.
1882 Canestrini, G. et R.: Il Corallo, in: Ann. Industr. et Commerc.
1882 Giglioli, H. H.: Precious coral, in: Nature v. 25 p. 552.
1882 Gray, I. E.: Corallium. Proc. Zool. Soc. London p. 223.
1882 Greef, R.: Die Edelkoralle im atlantischen Ozean, in: Kosmos 12. Bd.
1882 —: Ueber Corallenfischerei an der Küste der Kapverdischen Insel S. Thiago, in: Zool. Anz. 5. Jahrg. p. 490.
1882 Heider, A. v.: Die Gattung Cladocora Ehrenberg, in: Sitzungsberichte der Akad. d. Wiss. Wien v. 84 I. Abt. p. 634.
1882 Koch, G. v.: Vorläufige Mittheilungen über die Gorgonien (Alcyonaria axifera) von Neapel und über die Entwicklung der Gorgonia verrucosa. Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel III. Band p. 537—550.
1882—83 Koch, G. v.: Die morphologische Bedeutung des Korallenskelettes. Biol. Centralbl. Bd. II p. 583.
1882 Marchesetti, C. de: La pesca lungo le coste orientali dell' Adria. Trieste, Lod. Herrmanstorfer.
1882 Marion, A. F.: The Alcyonaria of the Bay of Naples. Ann. Nat. Hist. IX p. 406—409.
1882 —: Les Alcyonaires du Golf de Marseille, in: Compt. Rend. T. 94.
1882 —: The Alcyonaria of the Bay of Marseilles, in: Ann. Mag. Nat. Hist. 5. ser. v. 9 p. 406.
1882 Milne-Edwards: Summary Report „Travailleur". Ann. Mag. Nat. Hist. 5. ser. v. IX p. 37.
1882 Moseley, A. H. N.: Precious Corals, in: Nature v. 25.
1882 —: Notes on the structure of Seriotopora, Pocillopora, Corallium and Tubipora. Quart. Journ. Micr. Sci. p. 391—398.
1882 Ridley, S. O.: On the Arrangement of the Coralliidae with description of new or rare species, in: Proc. Zool. Soc. London p. 225.
1882 —: Contributions to the knowledge of the Alcyonaria, Part I. Ann. Mag. Nat. Hist. 5. ser. v. IX p. 184.
1882 —: Contribution to the knowledge of the Alcyonaria, Part II, including new Species from Mauritius. Annals and Magazine of Natural History 5. Series Vol X p. 125.
1882 Storm, V.: Bidrag til Kundskab om Trondhjemsfjordens Fauna. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1880. Trondhjem.
1882 Verrill, A. E.: Notice of the remarkable marine fauna occupying the outer banks of the Southern Coast of New England. Amer. Journ. Sci. XXVIII.
1882 Wilson, E. B.: Observation on the structure and development of Renilla and Leptogorgia, in: Johns Hopkins Univ. Circ. p. 247.
1883 Hickson, J. S.: On the Ciliated Groove (Siphonoglyphe) in the Stomadaeum of the Alcyonarians. Phil. Trans. Roy. Soc. London Part III.
1883 Koren, J. and Danielssen, D. C.: Nye Alcyonider, Gorgonider, og Pennatulider tilhörende Norges Fauna. Bergen.
1883 Ridley, S. O.: The Coral-fauna of Ceylon, with descriptions of new species. Ann. Mag. Nat. Hist. 5. ser. XI p. 250—262.
1883 Stearns, R. E. C.: Description of a new genus and species of Alcyonid Polyp, from Japanese waters, with remarks of the structure and habits of related forms etc. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. Vol. VI p. 96—101 pl. VII.
1883 Studer, Th.: Californische Corallen, in: Mitt. naturf. Ges. Bern. Abh. p. 3.
1883 Verrill, A. E.: Report on the Anthozoa, and on some additional Species dredged by the „Blake" in 1877—1879 and by the U. S. Fish Commission Steamer „Fish Hawk" in 1880—1882. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College vol. XI No. I p. 1—72.
1883 —: Memoirs of the Boston Society of Natural History I.
1883 —: Rep. U. S. Comm. Fish. and Fisheries p. 512.

1884 Collins, I. W.: On the occurence of Corals on the Grand Banks. Bull. U. S. Fish. Comm. v. 4.
1884 Faè, G.: Di alcune proprieta fisiche del corallo. Ricerche sperimentali, in: Atti. Soc. Veneto Trent. Padova v. 9 p. 132.
1884 Greef, R.: Ueber die Edelkoralle (Corallium rubrum) der Capverdischen Inseln, in: Sitz.-Ber. Ges. Naturw. Marburg.
1884 Nicholson, H. A.: Note on the structure of the skeleton in the Genera Corallium, Tubipora and Syringopora. Ann. N. H. p. 29.
1884: Production der Corallen, in: Zool. Garten 25. Jahrg.
1884 Ridley, S. O.: Report on the Zoological Collections made in the Indian Ocean during the Voyage of H. M. S. „Alert" 1881—82. London.
1884 Tischer, A.: Analisi dell corallo dal Prof. Canestrini nel mare di Sciacca, in: Atti Soc. Veneto Trent. Padova v. 9 p. 126.
1884 Verrill, A. E.: Notice of the remarkable Marine Fauna occupying the outer banks off the Southern Coast of New-England No. 9; Brief Contributions to the Zoology from the Museum of Vale College No. LV. The American Journal of Science (and Arts) 3 Series vol. XXVIII.
1884 —: Marine fauna off S. Coast of New England. Amer. Journ. Sci. XXVIII p. 218—220.
1884 Wilson, E. B.: The mesenterial filaments of the Alcyonaria. Mitt. Zool. Stat. Neapel Bd. 5.
1885 Carus, J. V.: Prodromus Faunae Mediterraneae vol. I. Coelenterata etc. Stuttgart.
1885: Korallenfischerei im Meere von Sciacca, in: Z. Garten 6. Jahrg.
1885 Pennington, A. S.: British Zoophytes; an introduction to the Hydrozoa, Actinozoa and Polyzoa found in: Great Britain, Ireland and the Channel Islands. London.
1885 Verrill, A. E.: Results of the Explorations made by the Steamer Albatross. Annual Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1883. Washington.
1885 —: Results of the Explorations made by the steamer „Albatross", off the Northern Coast of the United States, in 1883; U. S. Commission of Fish and Fisheries Part XI. Report of the Commission for 1883. Washington.
1885 Wright, E. P.: The Alcyonaria; Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger etc. Narrative of the cruise vol. I, second Part.
1886 Heider, A. v.: Korallenstudien, in: Zeitschrift für wiss. Zoologie V. 44 p. 507.
1886 Koch, W.: Neue Anthozoen aus dem Golf von Guinea. Marburg.
1886 —: Ueber die von Herrn Professor Dr. Greef im Golf von Guinea gesammelten Anthozoen. Inaug.-Dissert. Bonn p. 36 5 pls.
1887 Danielssen: Den norske Nordhaus-Expedition 1876—1878. Zoologi, Alcyonida. Christiania.
1887 Grieg, J. A.: Bidrag til de Norske Alcyonarier. Bergens Museums Aarsber. p. 126 9 pls.
1887 Korotneff, A.: Zwei neue Coelenteraten, in: Zeit. Wiss. Z. Bd. 45 p. 468.
1887 Koch, G. v.: Die Gorgoniden. Fauna nnd Flora des Golfes von Neapel. Berlin vol. 15.
1887 Krukenberg, C. Fr. W.: Die Farben der lebenden Korallen des roten Meeres. Vergl. Phys. Stud. 2. Reihe 4. Abth. 1. Theil.
1887 Pfeffer, G.: Zoologische Kleinigkeiten, in: Verhandl. Verein Naturwiss. Unterhaltung Hamburg Bd. 6.
1887 Studer, Th.: Versuch eines Systems der Alcyonaria. Archiv für Naturgeschichte, 53. Jahrgang 1. Band p. 1. Berlin.
1888 Agassiz, A.: Characteristic Deep-Sea Types-Polyps. Three Cruises of the „Blake" vol. II p. 142—148.
1888 —: Three cruises of the Blake vol. II. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, Cambridge vol. XIV, XV.
1888 Grieg, J. A.: Dyrelivet i de vestlandske fjorde. Bergens Museums Aarsberetning 1887. No. 2. Bergen.
1888 Heilprin, A.: Contributions to the natnral history of the Bermudas islands. Actinozoa, in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia. p. 302 pl. 14—16.
1888 Lang, A.: Ueber den Einfluß der festsitzenden Lebensweise auf die Tiere und den Ursprung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Theilung oder Knospung. Jena.
1888 Ridley, S. O.: Report on the Alcyoniid and Gorgoniid Alcyonaria of the Mergui Archipelago, collected for the Indian Museum. Journ. Linn. Soc. London XXI p. 223—247 2 pls.

1888 Storm, V.: Aarsberetning. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1887. Trondhjem.
1888 Viguier, C.: Etudes sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. Arch. Zool. Exper. 2. ser. VI p. 351—373 2 pls.
1889 Brook, G.: Preliminary remarks on the homologies of the mesenteries in Antipatharia and other Anthozoa, in: Proc. R. Soc. Edinburgh v. 16 p. 35.
1889 Bell, T. J.: Description of some new or rare species of Plexaurids. Proc. Zool. Soc. London p. 47—50 1 pl.
1889 Martens, E. v.: Eine neue Art von Rindenkorallen (Gorgonella reticosa) von Ceylon, in: Sitz.-Ber. Ges. Nat. Freunde. Berlin.
1889 Nutting, C. E.: Anatomy of the Gorgonidae. Bull. Lab. State. Univ. Iowa vol. I No. 2 p. 97—160 10 pls.
1889 Pfeffer, G.: Zur Fauna von Süd-Georgien. Jahrb. Hamburg Wiss. Anst. Jahrg. VI 2. Hälfte 49.
1889 Studer, Th.: Supplementary Report on the Alcyonaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76 v. XXXII.
1889 — and Wright, P: Report on the Alcyonaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76 v. XXXI.
1889 Taschenberg, O.: Bibliotheca zoologica Bd. II und Nachtrag.
1890 Hickson, S. J.: Preliminary Report on a Collection of Alcyonaria and Zoantharia from Port Philip. Proc. Soc. Victoria.
1890 Lendenfeld, R. v.: Neuere Arbeiten über Hydromedusen und Anthozoen. Biologisches Centralblatt v. 10 p. 542.
1890 Studer, Th.: Note préliminaire sur les Alcyonaires provenant des Campagne du Yacht l'Hirondelle 1886—87—88. Mémoires de la Société Zoologique de France pour l'année 1890 Tome III p. 551. Paris.
1890 Thurston, E.: Notes on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar. Gouvernment Central Museum. Madras.
1891 Grieg, J. A.: Tre nordiske alcyonarier. Bergens Museums Aarsberetning 1890. No. 2. Bergen.
1891 Hedlund, T.: Einige Muriceiden der Gattungen Acanthogorgia, Paramuricea und Echinomuricea. Bihang til Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Bd. 16 Afd. IV. Stockholm.
1891 Hütterott, G.: La pesca ed il commercio del corallo in Italia. Trieste, Tip. Morterra & Comp.
1891 Studer, Th.: Note préliminaire sur les Alcyonaires provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1886—87—88), Seconde partie. Mém. Soc. Zool. de France vol. 4 p. 86. Paris.
1891 —: Cas de Fissiparité chez un Alcyonaire. Bull. Soc. Zool. France XVI p. 28. Paris.
1892 Koch, G. v.: Kleinere Mitteilungen über Anthozoen, 7. Ueber Kolonien von Bebryce mollis Phil., welche Cornulariden ähnlich sind. Morph. Jahrb. XVIII p. 373—376 4 figs.
1892 Storm, V.: Aarsberetning. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1890. Trondhjem.
1893 Kent, S.: The Great Barrier Reef of Australia.
1893 Philippi, R. A.: Die Pflanzentiere Chiles. Anales del Museo Nacional de Chile.
1894 Grieg, I. A.: Bidrag til kjendskaben om de nordiske Alcyonarier. Bergens Museums Aarbog 1893. Bergen.
1894 Storm, V.: Aarsberetning. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1893. Trondhjem.
1894 Studer, Th.: Note préliminaire sur les Alcyonaires; Reports on the dredging operations off the West Coast of Central America etc. etc. carried on by the U. S. Fish Commission steamer „Albatross", during 1891. Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College Cambridge vol. XXV No. 5 p. 53.
1894 —: Alcyonarien aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Lübeck. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft und des Naturhistorischen Museums in Lübeck II. Ser. Heft 7 und 8 p. 103. Lübeck.
1895 Germanos, N. E.: Gorgonaceen von Ternate. Zool. Anz. XVIII p. 442—448, 453—458.
1895 Hickson, S. I.: The scientific results of the Challenger Expedition. Coelentera Nat. Sci. VII.
1895 —: Digestion in Coelenterata. Sci. Progress II. Abstr. in: I. R. Micr. Soc. 1895.
1895 Lindström, C.: On the Corallia baltica of Linnaeus. Oefr. Ak. Forh. L. II. Abstr. in: I. R. Micr. Soc. 1896.
1895 Nutting, C. C.: Narrative and preliminary report of Bahama Expedition. Bull. Lab. Jowa.
1895 Studer, Th.: Genre Calypterinus. Arch. Sci. Nat. XXXI No. 3.

1895 Braem, F.: Was ist ein Keimblatt? Biol. Centralbl. v. XV p. 427, 466, 491.
1896 Brundin, J. A. Z.: Alcyonarien aus der Sammlung des zoologischen Museums Upsala. Bihang til k. Svenska Vet. Akad. Handlingar Bd. 22 Heft IV No. 3. Stockholm.
1896 Drechsel, E.: Beiträge zur Chemie einiger Seetiere. Zeitschr. Biol. XXXIII 1, p. 85. Abstr. in: Centralbl. Physiol. X p. 222.
1896 Fauvel, P.: Liste des animaux recueillis dans un coup de drague donné a St. Vaast-la Hogue, au grand Nord etc. Bull. Soc. Normand. 4. série IX.
1896 Granger, A.: Histoire naturelle de France, 17 partie. Coelentera. Paris.
1896 Hickson, S. J.: The classification of the Alcyonaria. Internat. Congr. Zool. III p. 352—356.
1896 Iwanzoff, N.: Ueber den Bau, die Wirkungsweise und die Entwicklung der Nesselkapseln von Coelenteraten Bull. Soc. Moscou 1896. Anat. Aus. XI. Abstr. in: I. R. Micr. Soc.
1896 Keller, C.: Das Leben des Meeres. Leipzig 1895.
1896 Lacaze-Duthiers, H. de: Sur les Coralliaires du Golfe du Lion. C. R. Acad. Sci. Paris CXXII p. 435—441.
1896 Mayer, P. und Heider, A. v.: Coelenterata. Zool. Jahresber. 1895.
1896 Murbach, L.: Observations on the development and migration of the urticating organs of Sea Nettles, Cnidaria P. U. S. Mus. v. XVIII.
1896 Roule, L.: Coelentérés; Résultats scientifiques de la Campagne du „Caudan" dans le Golf de Gascogne. Annales de l'Université de Lyon vol. XXVI.
1896 Sardeson, F. W.: Ueber die Beziehungen der fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien. N. Jahrb. Min. Suppl. X p. 247. Abstr. in: Zool. Centralbl. III p. 557. Review Amer. Geol. XVIII.
1896 Seeliger, O.: Natur und allgemeine Auffassung der Knospenfortpflanzung der Metazoen, 2. Cnidarier. Verh. Deutsch. Zool. Ges. VI p. 25.
1897 Germanos, H. K.: Gorgonaceen von Ternate. Abhandl. Senck. Ges. Bd. XXIII Heft 1.
1897 Kent, W. S.: The Naturalist in Australia 1897. London.
1897 Mayer, P. und Heider, A. v.: Coelentera. Bericht über 1896. Zool. Jahresber. 1897.
1897 Pruvot, G.: Essay sur les Fonds et la Faune de la manche occidentale, comparés à ceux du Golfe du Lion. Arch. zool. expér. 3. ser. v. 5.
1897 Whitelegge, T.: The Alcyonaria of Funafuti. Memoirs of the Australian Museum III Part 5. Sydney.
1898 Grieg, J. A.: Skrabninger i Vaagsfjorden og Ulvesund. Bergens Museums Aarbog 1897 No. 16. Bergen.
1898 Johnson, J. Y.: Short diagnoses of two new species of Coralliidae. Ann. Nat. Hist. II.
1898 Newbigin, M. I.: The colours and pigments of Coelenterata Ch. IV Colour, in: Nature 8 vo. John Murray. London.
1898 Schmitz, P. E.: Les Coraux de Madère. Le Cosmos, Revue des Sciences et de leurs applications 47. Jahrg. v. 39, Paris, p. 269.
1899 Bourne, G. C.: Studies on the structure and formation of the calcareus skeleton of the Anthozoa, in: Qu. Journ. Micr. Sci. (2.) v. 41.
1899 Heider, A. R. v.: Ueber Korallen. Mt. Ver. Steiermark 35.
1899 Hiles, I. L.: Report on the Gorgonacean Corals collected by Mr. J. Stanley Gardiner at Funafuti. Proc. Zool. Soc. London p. 46—52 4. pls.
1899 —: Gorgonacea collected by Dr. Willey. A. Willey's Zoological Results. Part 2. Cambridge University Press, Jan.
1899 Johnson, J. Y.: Note on the habit and mode of growth of the corals belonging to the genus Pleurocorallium. P. Zool. Soc. London p. 978.
1899 —: Notes on the Coralliidae of Madeira, with Descriptions of two new species. Proc. Zool. Soc. London p. 57.
1899 Layrle: La pêche du corail en Algérie. Rev. Scient. (4) XI.
1899 May, W.: Hamburger Magelhaensische Sammelreise, Alcyonarien.
1900 Bourne, C. G.: Treatise of Zoology, edited by E. Ray Lankester; Part II. The Anthozoa, Chapter VI, The Anthozoa. London.
1900 Carlgren, O.: Ueber die Einwirkung des konstanten galvanischen Stromes auf niedere Organismen. Zweite Mitteilung: Versuche an verschiedenen Entwicklungsstadien. Pflügers Arch. Physiol. p. 49.

1900—02 Hargitt, Ch. W. and Rogers, Ch. G.: The Alcyonaria of Porto Rico. Bulletin of the United States Fish Commission vol. II.

1900 Hickson, S. J. and Hiles, I. L.: The Stolonifera and Alcyonacea collected by Dr. Willey in New Britain etc. Willey's Zool. Results pt. IV p. 493—508 2 pls.

1900 —: Alcyonaria and Hydrocorallinae of the Cape of Good Hope. Part 1. Marine Investigations in South Africa I No. 5.

1900 Lacaze-Duthiers, H. de: Les Coralliaires du Golfe de Lyon. Alcyonaires. Archives de Zoologie 3. Série v. 8 p. 353.

1900 May, W.: Anthozoa für 1895. Arch. Naturg. Jahrg. 1900 Bd. II. Heft 3 ersch. 1906.

1900 —: Die arktische, subarktische und subantarktische Alcyonaceenfauna. Fauna Arctica p. 381—408.

1900 Roule, L.: Notice sur les Anthozoaires des côtes de la Corse. Bull. Soc. zool. France XXV p. 125.

1900 Stewart, C.: Descriptive and illustrated catalogue of the physiological series of comparative Anatomy contained in the Museum of the Royal College of Surgeons of England V. I 2nd Edit. London.

1900 Verrill, A. E.: Additions to the Anthozoa and Hydrozoa of the Bermudas. Tr. Connect. Acad. X.

1901 Delage, Y. et Hérouard: Traité de Zoologie Concrète. Tome II 2me Partie, les Coelentérés. Paris.

1901 May, W.: Anthozoa für 1897. Nebst Nachträgen für 1896. Arch. Naturg. Jahrg. 1901 Bd. 2. 3. Heft ersch. 1907.

1901 —: Anthozoa für 1898. Arch. Naturg. Jahrg. 1901 Bd. II. 3. Heft ersch. 1907.

1901 Shipley, A. E.: On the Abyssal Fauna of the Antarctic Region. The Antarctic M. Royal Geogr. Soc. London.

1901 Storm, V.: Oversigt over Trondhjemsfjordens Fauna Trondhjems biologiske station. Meddelelser fra stations-anlaeggets arbeidskomite. Trondhjem. (Als Manuskript gedruckt.)

1901 Studer, Th.: Alcyonaires provenant des Campagnes de l'Hirondelle (1886—1888); Résultats des Campagues Scientifiques accomplies sur son Yacht par Albert Ier Prince Souverain de Monaco, Fascicule 20.

1901 Versluys, J.: Vorkomen van Parasieten in de polypen van eenige diepsee Gorgonides (Siboga-Exp.). Tidschr. Nederland Dierk. Ver. (2) VII.

1901 Verrill, A. E.: Additions to the Fauna of the Bermudas from the Yale Expedition of 1901, with notes on other species. Trans. Conn. Acad. v. 11, 1901.

1902 Bourne, G. C.: Anthozoa. Enc. Brit. 25.

1902 Carlgren, O.: Jahresbericht für 1889, 1890 u. 1891 über die Anthozoen. Arch. Naturg.

1902 Hall, T. S.: New or little known fossils from the Terdiaries of Victoria, Melbourne. Proc. R. Soc. Vict. (N. Ser.) 15.

1902 May, W.: Anthozoa für 1899. Arch. Naturg. Jahrg. 1902 Bd. II. XVIe.

1902 —: Anthozoa für 1900. Arch. Naturg. Jahrg. 1902 Bd. II. XVIe.

1902 —: Anthozoa für 1901. Arch. Naturg. Jahrg. 1902 Bd. II. XVIe.

1902 —: Anthozoa für 1902. Arch. Naturg. Jahrg. 1902 Bd. II. XVIe.

1902 Moroff, Th.: Einige neue Japanische Gorgonaceen in der Münchener Sammlung. Zool. Anz. XXV p. 582—584.

1902 —: Studien über Octocorallien. Zool. Jahrb. Syst. XVII p. 363—410 pls. XIV—XVIII.

1902 Verrill, A. E.: Addition to the fauna of the Bermudas from the Yale Exped. of 1901 with notes on other species. Transact. Connect. Acad. 11.

1902 Versluys, J.: Die Gorgoniden der Siboga-Expedition I. Die Chrysogorgiidae.

1902 —: Over de Chrysogorgiidae, een Familie van Gorgoniden, in: Tijd. Nederl. Dierk, Ver. Deel 7.

1903 Carlgren, O.: Anthozoa. Bronn Kl. Ordn. Bd. 2 Abt. 2.

1903 Chun, C.: Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition. Jena.

1903 Hentschel, E.: Gorgonacea von Amboina und Thursday Island. Jenaische Denkschr. v. VIII p. 633—652 2 pls.

1903 Hickson, S. J.: Alcyonaria of the Maldives. Fauna and Geogr. Maldives and Laccadives II pt. 1 p. 473—500 pl. XXVI and XXVII.

1903 —: Fauna and Geogr. Maldives and Laccadives II pt. 4 p. 807—826 pl. LXVII.

1903 Kishinouye, R.: On Japanese corals (japanisch). Dobuts Z. Tokyo v. 15.

1903 —: Corallium pusillum n. sp. described in brief (japanisch). Dobuts Z. Tokyo v. 15.

1903 —: Preliminary note on the Coralliidae of Japan. Zool. Anz. Bd. 26 p. 623.

1903 Pratt, E. M.: The Alcyonaria of the Maldives. Fauna and Geography of the Maldives and Laccadive Archipelagos vol. II pt. I p. 503 - 535 pls. XXVIII—XXXI.

1903 Torrey, H. B.: Coelenterata. Ritter, W. E.: Preliminary Report on the Marine Biological survey work carried on by the Zoological Department of the University of California, at San Diego. Science Vol. 18.

1904 Cook, F.: The chemical composition of some Gorgonian Corals. Amer. Journ. Physiol. Vol. XII.

1904 Hickson, S. J.: The Alcyonaria of the Cape of Good Hope Part II. Marine Investigations in South Africa vol. III p. 211—239 3 pls.

1904 Janower, M.: Die Gattung Solenocaulon. Revue Suisse Zool. XII p. 445—538 2 pls.

1904 Kishinouye, K.: Notes on the natural history of Corals. I. Imp. Fish. Bureau Tokyo 14, 1.

1904 —: Researches on the red Coral (japanisch). Suisan Cho. Ho. Tokyo v. 14 Pt. 1.

1904 Kitahara, T.: On the coral fishery of Japan. I. Imp. Fish. Bureau 13, 3.

1904 —: Report on the red coral fishery (japanisch). Suisan Cho. Ho. Tokyo v. 13 pt. 3.

1904 —: On the Coral Fishery of Japan. Journal Fish Bureau Tokyo Bd. 13 Nr. 3.

1904 Kükenthal, W.: Ueber einige Korallenthiere des Roten Meeres. Festschrift für E. Haeckel p. 33—58 2 pls.

1904 May, W.: Anthozoa für 1903. Arch. Naturg. Jahrg. 1904 Bd. II. 3. Heft XVIe.

1904 —: Anthozoa für 1904. Arch. Naturg. 1904 Bd. II. 3. Heft XVIe.

1904 Morgan, I.: The structure and growth of corals. Rep. E. Kent Soc. (2) 1.

1905 Carlgren: Anthozoa (Fortsetz.). Bronns, Klassen und Ordnung. d. Tierreichs Bd. 2 Abt. 2 Liefg. 2. 3.

1905 Crossland, C.: The Oecology and Deposits of the Cape Verde Marine Fauna. Proc. Zool. Soc. London p. 170.

1905 Hickson, S. J.: The Alcyonaria of the Maldives Part III. The Families Muriceidae, Gorgonellidae, Melitodidae, and the Genera Pennatula, Eunephthya; The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes vol. II part 4.

1905 —: Remarkable Coelenterata from the West Coast of Ireland. Nature LXXIII p. 5.

1905 —: Precious Corals. Trans. Manchester Micr. Soc. p. 29—38.

1905 —: On a new species of Corallium from Timor. K. Akad. Wetensch. Amsterdam.

1905 Menneking, F.: Ueber die Anordnung der Schuppen und das Kanalsystem bei Stachyodes ambigua (Stud.), Caligorgia flabellum (Ehrbg.), Calyptrophora agassizi (Stud.), Amphilaphis abietina (Stud.) und Thouarella variabilis (Stud.). Archiv für Naturgeschichte Jahrg. LXXI Bd. 1 Heft 3 p. 245.

1905 Montlong, H. v.: Beiträge zur Statistik der Seefischerei in den wichtigsten Staaten Europas. Statistische Monatsschrift. Wien.

1905 Nordgaard, O.: Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fjords. Bergen.

1905 Nutting, C. C.: Hydroids of the Hawaiian Islands collected by the Steamer Albatross in 1902. Bulletin U. S. Fish. Commission 1903 Part 3.

1905 —: Some Abnormalities of Growth produced by Parasites on Alcyonaria. Proceedings of the Central Branch of the American Society of Zoologists; Abstract by Professor Frank R. Lillie in Science June 2.

1905 Pratt, E. M.: Report on the Alcyoniidae collected by Professor Herdman in Ceylon, in 1902, Ceylon Pearl Fisheries 1905. Supplementary Reports No. XIX.

1905 Schneider, A.: Das Achsenskelett der Gorgoniden. Archiv für Naturgeschichte LXXI Bd. 1 Heft 2 p. 105.

1905 Stephens, J.: A List of Irish Coelenterata, including the Ctenophora, in: Proc. R. Irish Academy Sect. B v. XXV, 1904/05.

1905 Studer, Th.: La squelette axiale des Gorgonacea, in: C. R. 88. Less. Soc. Helv. Sc. N.

1905 —: Ueber die morphologische Bedeutung der Achse der Gorgonacea. Verh. Schweiz. Natf. Ges. Aarau Bd. 88 und Arch. Sci. Phys. Genève Bd. 20.

1905 —: La Squelette axiale des Gorgonacea. Arch. Sci. Phys. Genève T. XX.

1905 Thomson, I. A. and Henderson, W. D: Alcyonaria; Ceylon Pearl Oyster Fisheries Report. Royal Society. London p. 271—328 6 pls.

1905 THOMSON, I. A.: Appendix to the Report on the Alcyonaria. Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries in the Gulf of Manaar. London.

1905 — and RITCHIE, J.: The Alcyonarians of the Scottish National Antarctic Expedition. Trans. Roy. Soc. Edinburgh XLI p. 851—860 2 pls.

1905 —: Alcyonaria; Ceylon Pearl Oyster Report. Supplementary Report XXVII p. 167—186 1 pl.

1905 — and HENDERSON, W. D.: Report on the Pearl Fisheries of the Gulf of Manaar. Supplementary Report, the Alcyonaria.

1905 — —: Preliminary Notice of the Deep-Sea Alcyonaria collected in the Indian Ocean. Ann. Mag. Nat. Hist. 7 ser. XV p. 547—557.

1905 — —: On the Alcyonaria, Supplementary Report XX, Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar by W. A. Herdman. Published by the Royal Society p. 269—328.

1905 VERSLUYS, J.: Note on Caligorgia, in: Appendix to the report on the Alcyonaria coll. by Prof. Herdman at Ceylon in 1902. Rep. Ceylon Pearl Oyster Fish. 4.

1906 HICKSON, S. J.: Note on Caligorgia flabellum from Port Philip. Proc. Roy. Soc. Victoria XIX (N. S.) pt. 2.

1906 —: Coelentera and Ctenophora. The Cambridge Natural History Vol. I.

1906 JOUBIN, L.: Les Coelentérées. Bull. Mus. Océanograph. Monaco No. 66.

1906 KÜKENTHAL, W.: Alcyonacea. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia" 1898 Bd. XIII 1. Jena.

1906 —: Die Stammesgeschichte und die geographische Verbreitung der Alcyonaceen. Verh. d. Deut. Zool. Gesellsch. p. 138.

1906 —: Die marine Tierwelr des arktischen und antarktischen Gebietes. Vortrag, Institut für Meereskunde, Berlin, p. 28.

1906 LUCIFERO, A.: La pesca del corallo (Corallium rubrum) nel Mare di Sicilia. Neptunia Venezia v. 21.

1806 NAVARRETE Y ALCAZER: Monographie de la pêche maritime en Espagne. Stenographisches Protokoll über die Verhandlungen des 3. internationalen Fischerei-Kongresses Wien 1905.

1906 PRATT, E. M.: The digestive Organs of the Alcyonaria and their Relation to the Mesogloeal Cell Plexus. Quart. Journ. Micr. Sci. v. 49.

1906 SIMPSON, J. J.: The Structure of Isis hippuris Linnaeus. Journ. Linn. Soc. London vol. XXXVII p. 421—434 1 pls.

1906 STUDER, TH.: Ueber die morphologische Bedeutung der Achse der Gorgonacea. Verh. allgem. schweiz. naturf. Ges. Versamml. 88 p. 52, 53.

1906 THOMSON, I. A. et RITCHIE: The Alcyonarians of the Scottish National antarctic Expedition, in: Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh vol. XLI part. III.

1906 — and HENDERSON, W. D.: An account of the Alcyonaria collected by the Royal Indian Marine Survey Ships „Investigator" in the Indian Ocean Part I. The Alcyonarians of the Deep Sea. Calcutta.

1908 — —: Natural history notes from the R. I. M. S. Ship „Investigator" Captain T. H. Fleming R. N. commanding Ser. III No. 15. Second preliminary report on the deep sea Alcyonaria collected in the Indian Ocean. Ann. Hist. London Ser. 7 Bd. 18.

1906 — —: Alcyonaria of Zanzibar and British East Africa. Proc. Zool. Soc. London p. 393—443 6 pls.

1906 — —: Lebendiggebärende Alcyonaceen. Zool. Anz. Bd. XXX p. 504.

1906 — —: Report on the Alcyonarians collected by the R. I. M. S. S. „Investigator" in the Indian Ocean. I. The Deep Sea Forms p. 132 10 pls.

1906 VERSLUYS, J.: Die Gorgoniden der Siboga-Expedition. II. Die Primnoidae. Leyden.

1906 —: Jets over Zoogeographie, naar aarleidung von de Marine Fauna van dem oost-indischen Archipel. Handb. Nederland Nat. Congr. Arnhem p. 490—511.

1907 GRAVIER, CH.: Note sur quelques Alcyonaires du Golfe de Tadjourah. Bull. Mus. Hist. nat. Paris v. 13 p. 430.

1907 HICKSON, S. J.: National Antarctic Expedition. Natural History Vol. III, Coelentera, Alcyonaria.

1907 —: The Differentiation of species of Coelentera in the shallow water seas. Manchester. Trans. Microscop. Soc. 1906.

1907 Hickson, S. J.: The Alcyonaria, Antipatharia and Madreporaria collected by the „Huxley", from the North Side of the Bay of Biscay in August, 1906. Journ. Marine Biol. Ass. VIII o. 1—14.
1907 —: Die Alcyoniden der Siboga-Expedition. I. Coralliidae. Siboga-Expedition XIII c.
1907 Jones, F. W.: On the Growth-forms and supposed species of Corals. Proc. Zool. Soc. London. p. 518.
1907 Kinoshita, K.: Vorläufige Mitteilung über einige neue Japanische Primnoid-Korallen. Annotationes Zool. Japon. VI p. 229—234.
1907 Kükenthal, W.: Gorgoniden der deutschen Tiefsee-Expedition. Zool. Anz. XXXI. Bd. p. 202.
1907 May, W.: Anthozoa für 1906. Arch. Naturg. Jahrg. 1907 Bd. II. 3. Heft XVI e.
1907 Mörner, C. T.: Zur Kenntnis der organischen Gerüstsubstanz des Anthozoen-Skeletts. I. Mitt. Hoppe-Seyler's Zs. physiol. Chemie Bd. 51.
1907 Roule, M. L.: Sur la valeur morphologique des épines du polypier, in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 144.
1907 —: Notice préliminaire sur les Alcyonaires de l'expédition Charcot. Bull. Mus. Hist. nat. Paris v. 13 p. 437.
1907 Thomson, I. A.: Note on Primnoa reseda from the Faeroe Channel, and on its embryos. Proc. R. Phys. Soc. Edinburgh XVII p. 65—72 2 pls.
1907 Verrill, A. E.: The Bermuda-Islands; Coral Reefs. Transact. Connecticut Acad. Vol. XXII.
1907 Whitelegge, T.: The Alcyonaria of Funafuti, pt. I. Mem. Australian Museum III (X).
1907 Zimmermann, H.: Tierwelt am Strande der blauen Adria. Zs. Natw. Stuttgart.
1908 Ashworth, I. H.: Anthozoa (incl. Hydrocorallia). Zool. Jahresber. Coelenterata.
1908 Carlgren, O.: Anthozoa (Forts. Geschichte). H. G. Bronn's Ordnungen d. Tierr. Bd. 2 Lief. 4—6.
1908 Gravier, Ch.: Recherches sur quelques Alcyonaires du Golfe de Tadjourah. Arch. Zool. Exper. (4) tome VIII p. 179—266 pls. 7.
1908 Gorzawsky, H.: Die Gorgonaceenfamilien der Primnoiden und Muriceiden. Diss. Breslau.
1908 Kassianow, N.: Untersuchungen über das Nervensystem der Alcyonaria. Z. wiss. Zool. v. 90 p. 478.
1908 —: Vergleich des Nervensystems der Oktokorallien mit dem der Hexakorallien. Z. wiss. Zool. Bd. 90 p. 670.
1908 Kemna, A.: Morphologie des Coelentérés. Ann. Soc. roy. Malac. Bruxelles Bd. 43.
1908 Kinoshita, K.: Primnoidae von Japan. Journal College Science, Imp. Univ. Tokyo vol. XXIII article 12.
1908 —: Gorgonacea no ikka Primnoida ni tsuite. Dobuts. Z. Tokyo Bd. 20.
1908 —: Diplocalyptra, eine neue Untergattung von Thouarella (Primnoidae). Annot. jap. Tokyo Bd. 7 p. 49.
1908 Kükenthal, W. und Gorzawsky, H.: Japanische Gorgoniden, 1. Teil. Die Familien der Primnoiden, Muriceiden und Acanthogorgiiden. Abh. K. Bayer. Akad. Wiss. I. Suppl. Bd. 3 Abh. p. 1—74 4 figs, 65 figs.
1908 — —: Diagnosen neuer japanischer Gorgoniden (Reise Doflein 1904/05). Zool. Anz. Jahrg. XXXII p. 621.
1908 —: Diagnosen neuer Gorgoniden aus der Familie Plexauridae. Zool. Anz. XXXII p. 495—504.
1908 —: Diagnosen neuer Gorgoniden (4. Mitt.). Zool. Anz. XXXIII. Bd. p. 9.
1908 —: Die Gorgonidenfamilie der Melitodidae. Zool. Anz. v. 33 No. 7/8 p. 189.
1908 —: Diagnosen neuer Gorgoniden aus der Gattung Chrysogorgia. Zool. Anz. 33. Bd. p. 704.
1908 May, W.: Anthozoa für 1907. Arch. Naturg. Jahrg. 1908 Bd. II Heft 3 XVI e.
1908 Mörner, C. T.: Zur Kenntnis der organischen Gerüstsubstanz des Anthozoenskeletts. 2. u. 3. Mitt. Hoppe-Seyler's Zs. physiol. Chemie Bd. 55.
1908 Nutting, C. C.: Descriptions of the Alcyonaria collected by the U. S. Bureau of Fisheries Steamer „Albatross" in the Vicinity of the Hawaiian Islands in 1902. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. Vol. XXXIV p. 543—601 pl. XLI—LI.
1908 Orilia, E.: La madreperla e il suo uso nell' industria e nelle arti. Milano, U. Hoepli.
1908 Roule, L.: Alcyonaires d'Amboine. Rev. Suisse Bd. 16.
1908 —: Alcyonaires. Expéd. antarctique francaise 1903 - 1905. Paris.
1908 Stephens, Jane: Coelenterata. Brit. Ass. Handbook. Dublin.
1908 Thomson, I. A. and McQueen, J. M.: Reports on the Marine Biology of the Sudanese Red Sea, VII. The Alcyonarians, in: Journ. Linn. Soc. (Zool.) XXXI p. 48—75 4 pls. and 4 figs.
1908 —: Fossils from Kakanni, Wellington. Trans. and Proc. N. Zeal. Inst. v. 40, 1908.

1908 Woodcock, H. M.: Coelenterata. Zool. Rec. London Bd. 45, 1908 (1910).
1909 Asworth, I. H.: Anthozoa (inkl. Hydrocorallia) Zoolog. Jahresber. f. 1908. Herausgeb. v. d. Zoolog. Stat. Neapel.
1909 Glaser, O. C. and Sparrow: The physiology of Nematocysts. Journ. exper. Zool. v. 6. Philadelphia.
1909 Harrison, Ruth M.: On some new Alcyonarians from the Indian and Pacific Oceans with a discussion of the genera Spongodes, Chironephtya and Solenocaulon. Transact. Linn. Soc. London 2. ser. Zool. v. 11.
1909 —: On some new Alcyonarians from the Indian and Pacific Oceans etc. Trans. Linn. Soc. London (2) v. 11 Part 2.
1909 Kinoshita, K.: Gorgonacea no ikka Primnoidae ni tsuite. Dobuts. Z. Tokyo.
1909 —: Hassha-sango rui no Keito hassei oyobi sono bunrui. Dobuts. Z. Tokyo Vol. 21.
1909 —: On some Muriceid Corals belonging to the genera Filigella and Acis. Journ. College sciens. Univ. Tokyo v. 27 Act. J.
1909 Kükenthal, W.: Beobachtungen an einigen Korallentieren des Adriatischen Meeres, in: Aus der Natur. 5. Jahrg.
1909 —: Diagnosen neuer Alcyonarien. Zool. Anz. Bd. 35 p. 46.
1909 —: Japanische Gorgoniden. II. Teil. Die Familien der Plexauriden, Chrysogorgiiden und Melitodiden. Abhandl. d. Math.-Phys. Klasse d. Königl. Bayer. Akademie d. Wiss. Suppl. Bd. I.
1909 May, W.: Anthozoa für 1908. Arch. Naturg. Jahrg. 1909 Bd. II. Heft 3 XVI e.
1909 Nutting, C. C.: Descriptions of the Alcyonaria collected by the U. S. Bureau of Fisheries Steamer „Albatross“ in the Vicinity of the Hawaiian Islands in 1902. Proceedings of the U. S. National Museum Vol. XXXIV p. 543.
1909 —: Alcyonaria of the Californian Coast. Proceedings of the U. S. National Museum. Washington. Vol. XXXV p. 681.
1909 Paola, Torre del Greco e la sua industria corallifera. Natura ed arte. Anno 18 No. 4.
1909 Stephens, J.: Alcyonarian and Madreporarian Corals of the Irish Coasts, with description of a new species of Stachyodes by S. J. Hickson. Fisheries Ireland, Scientif. Investigat. Vol. 5 1907. Dublin 1909.
1909 Thomson, I. A. and Simpson, J. J.: Report on the Alcyonarians collected in the Indian Ocean by the Royal Indian Marine Survey Ship „Investigator“ Part II. The Alcyonarians of the Littoral Area. Calcutta.
1909 — and Russell, E. S.: Alcyonarians of the Sladen Trust Expedition. Trans. Linn. Soc. (Zool.) XIII (1910) p. 139—164.
1909 — and Crane, G.: Alcyonarians from the Gulf of Cutch, in: Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 8 v. 3 p. 362.
1909 — —: Report on a Collection of Alcyonarians from Okhamandal in Kattiawar, in: A Report to the Government of Baroda on the marine Zoology of Okhamandal in Kattiawar Part 1. London.
1909 Weller, St.: Kinderhook faunal studies. The Fauna of the Fern Glen Formation. Bull. Geol. Soc. Amer. New York N. Y. v. 20.
1909 Woodcock, H. M.: Coelenterata. Internat. Cat. Scientif. Literature N. Zoology Eighth Ann. issue London.
1910 Ashworth, I. H.: Anthozoa (incl. Hydrocorallia). Zoolog. Jahresber. f. 1909.
1910 Cori, C. J.: Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. Leipzig.
1910 Girty, G. H.: New Genera and Species of Carboniferous Fossils from the Fayelteville Shale of Arkansas. New York N. Y. Ann. Acad. Sci. v. 20.
1910 Hückel, G. A.: Les idées des anciens sur le corail. Rev. sci. Paris (2 semest.).
1910 McIntosh, W. C.: A brief Sketch of the Red or Precious Coral. Zoologist (4) v. 14 p. 1.
1910 Kemna, A.: Morphologie des Coelentérés. Ann. Soc. Z. Mal. Belg. Tome 43.
1910 Kinoshita, K.: Ueber die postembryonale Entwicklung von Anthoplexaura dimorpha Kükth. Journ. College Science. Imp. Univ. Tokyo vol. XXVII article 14.
1910 —: On the Keroeididae, a New Family of Gorgonacea, and Some Notes on the Suberogorgiidae. Annot. Zool. Jap. Vol. VII Part IV p. 223.
1910 —: Hassha sango rui no keito hassei. Dobuts. Z. Tokyo v. 22.
1910 Kükenthal, W.: Alcyonaria. Die Fauna Südwest-Australiens Bd. III Lief. 1.
1910 Leidenfrost, G.: Nemes korall a Quarneroban. Allatt. Köslem. Budapest v. 9.
1910 Müller, R.: Ueber die Bildung des Achsenskelettes von Corallium. Mitth. a. d. Zool. Stat. Neapel v. XX.
1910 Nutting, C. C.: The Gorgonacea of the Siboga-Expedition. V. The Isidae. Siboga-Expeditie XIII b².

1910 Nutting, C. C: The Gorgonacea of the Siboga-Expedition. VI. The Gorgonellidae. Siboga-Expeditie XIIIb[3].
1910 —: The Gorgonacea of the Siboga-Expedition. III. The Muriceidae. Siboga-Expeditie XIIIb.
1910 —: The Gorgonacea of the Siboga-Expedition. VII. The Gorgonidae. Siboga-Expeditie XIIIb[4].
1910 —: The Gorgonacea of the Siboga-Expedition. IV. The Plexauridae. Siboga-Expeditie XIIIb[2].
1910 Retzius, G.: Der Bau der Eier bei den Coelenteraten, in: Retzius, Biol. Untersuchungen N. F. XV. Jena.
1910 Simpson, J. J.: Hicksonella, a new Gorgonellid Genus. Journ. R. Microsc. Soc. London 1910.
1910 —: On a new species of Cactogorgia. Proc. Roy. Soc. Edinburgh v. 30 pt. 4 p. 324.
1910 —: On a New Pseudaxonid Genus Dendrogorgia. Proc. Roy. Phys Soc. Edinburgh Vol. XVIII No. 1.
1910 —: A Revision of the Gorgonellidae: 1. The Juncellid Group. Proc. Roy. Irish. Acad. vol. XXVIII sect. B. Nr. 7.
1910 Steuer, A.: Ein Vorschlag zur Hebung der österreichischen Korallenfischerei, in: Oesterr. Fisch.-Zeitg. Jahrg. 7.
1910 Thomson, J. A. and Mackinnon, D. L.: Alcyonaria collected by the Percy Sladen Trust Expedition by Mr. Stanley Gardiner Part II. The Stolonifera, Alcyonacea, Pseudaxonia and Stelechotokea. Transactions of the Linnaean Society of London Vol. XIII part 2. London.
1910 C. J. C.: Ueber die japanische Koralle als Handelsartikel. Oesterreichische Fischerei-Zeitung Jahrg. 7 Nr. 15.
1910 —: Ueber das Erträgnis der Seefischerei in Italien. Oesterreichische Fischerei-Zeitung Jahrg. 7 Nr. 15.
1910 Wietrzykowski, W.: Quelques observations sur le développement d'Edwardsia Beautemps. Quatr. Paris Bul. soc. zool. 35.
1910 Woodcock, H. M.: Coelenterata, Internat. Catal. Scientif. Lit. N. Zool. 9th Ann.
1910 Zulueta, A. de: Deuxième Note sur la famille des Lamippidae, Copépodes parasites des Alcyonaires. Arch. zool. Paris (sér. 5).
1911 Ashworth, I. H.: Anthozoa (incl. Hydrocorallia). Zoolog. Jahresber. f. 1910.
1911 Cylkowski, B.: Untersuchungen über den Dimorphismus bei den Alcyonarien. Diss. Breslau.
1911 Edwards, F. W.: Coelenterata, from the Zoological Record for 1910.
1911 Hickson, S. I.: Outline Classification of the animal Kingdom 4th edition. Manchester.
1911 Kinoshita, K.: Ueber den Einfluß mehrerer aufeinanderfolgender wirksamer Reize auf den Ablauf der Reaktionsbewegungen bei Wirbellosen. Mitt. 2: Versuche an Cölenteraten. Arch. ges. Physiol. Bonn.
1911 Kükenthal, W.: Alcyonarien von den Aru- und Kei-Inseln. Abhandlgn. der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Bd. XXXIII.
1911 Neumann, H.: Untersuchungen über die Bildung des Achsenskeletts einiger Gorgonaceen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissensch. Bd. XLVII.
1911 Nutting, C. C.: The Gorgonacea of the Siboga-Expedition VIII. The Scleraxonia. Siboga-Expeditie XIIIb[5].
1911 Quijada, B.: Catalogo de la coleccion de los Coelenterados del Museo Nacional, in: Bull. Mus. Nac. Chile Tomo 3.
1911 Steuer, A.: Die italienische Korallenfischerei. Die Korallenindustrie von Torre del Greco. Ergebnisse einer Sommerreise in Italien. Oesterr. Fisch.-Zeitg. 8. Jahrg. No. 2, 4 und 6.
1911 Thomson, I. A. and Mackinnon, D. L.: The Alcyonarians of the Thetis Expedition. Sydney N. S. W., Mem. Austr. Mus. 4. pls. LXI—LXXXII.
1911 Thomson, St.: The Alcyonaria of the Cape of Good Hope and Natal, Gorgonacea. London Proc. Zool. Soc. p. 870 pls. XLIII—XLV.
1911 —: The Alcyonaria of the Cape of Good Hope and Natal. Alcyonacea, in: Edinburgh Trans. R. Soc. v. 47 p. 549 4 pls.
1911 Ueber die japanische Koralle als Handelsartikel (Anonym). Deutsch. Japan. Post. Yokohama.
1912 Broch, H.: Die Alcyonarien des Trondhjemfjordes. II. Gorgonacea. Det. Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1912, No. 2.
1912 Kemna, A.: Morphologie des Coelenterés (Suite), in: Ann. Soc. Z. Malac. Belg. T. 46.
1912 Kinoshita, K.: Hassha sango — rui no keito hassei oyobi sono bunrui. Dobuts Z. Tokyo v. 24.
1912 Kükenthal, W.: Die Alcyonaria der deutschen Südpolar-Expedition 1901—03.
1912 Maas, O.: Coelenterata, in: Handwörterb. Naturw. 2. Bd. Jena.

1912 Nordgaard, O.: Faunistiske og biologiske iakttagelser. Det. kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1911. Trondhjem.
1912 Nutting, C. C.: Descriptions of the Alcyonaria collected by the U. S. Fisheries Steamer „Albatross", mainly in Japanese waters, during 1906. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. Vol. XLIII p. 1—104 pl. 1—21.
1912 Shann, E. W.: Observations on some Alcyonaria from Singapore, with a brief Discussion on the Classification of the Family Nephtyidae. Proc. Zool. Soc. London p. 505.
1912 Thomson, St.: Observations on living Gorgonias (Gorgonia verrucosa) occuring in the English Channel. Ann. Mag. Nat. Hist. p. 479.
1913 Broch, H.: Arkiske Alcyonarier: Tromsö Museum. Tromsö Museums Aarshefter 34.
1913 Chester, W. M.: The structure of the Gorgonian Coral Pseudoplexaura crassa Wright and Studer. Proc. American Academy of Arts and Sciences v. 48 No. 20.
1913 Kinoshita, K.: Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Stammesgeschichte der Gorgoniden. Journ. College Science, Imp. Univ. Tokyo vol. XXXII article 10.
1913 —: Studien über einige Chrysogorgiiden Japans. Journ. College Science, Imp. Univ. Tokyo vol. XXXIII article 2.
1913 Kükenthal, W.: Alcyonaria des Roten Meeres. Denkschriften d. math.-naturwiss. Klasse der Kaiserl. Akad. d. Wiss. Bd. LXXXIX.
1913 —: Ueber die Alcyonarienfauna Californiens und ihre tiergeographischen Beziehungen. Zool. Jahrbücher 35. Bd. 2. Heft.
1913 Studer, Th.: Ueber Eunicella verrucosa Pall., in: Verh. Schweiz. Nat. Ges. 2. Teil.
1914 Cary, L. R.: Observations upon the Growth-Rate and Oecology of Gorgonians. Carnegie Inst. Washington No. 182.
1915 Jungersen, H. F. E.: Alcyonaria Antipatharia og Madreporaria, Conspectus Faunae Groenlandicae. S. Meddelelser om Gronland v. XXIII.
1915 Schimbke, G. O.: Studien zur Anatomie der Gorgonaceen. Arch. Naturg. Jahrg. 80.
1916 Broch, H.: Alcyonaria. Results of Dr. E. Mjöberg's Swedish scientific Expeditions to Australia 1910—1913 No. XI. Kungl. Svenska. Vetenskaps-Akademiens-Handlingar v. 52 No. 11 (erschienen 1917).
1916 Jungersen, H.: The Alcyonaria of East-Greenland Danmark-Ekspeditionen til Grönlands nordostkyst 1906—08. Bind 3 No. 18, Meddelelser om Grönland v. 43.
1916 Kükenthal, W.: System und Stammesgeschichte der Isididae. Zool. Anz. v. 46 p. 116.
1916 —: System und Stammesgeschichte der Primnoidae. Zool. Anz. v. 46 p. 142.
1916 —: System und Stammesgeschichte der Melitodidae. Zool. Anz. v. 47 p. 88.
1916 —: System und Stammesgeschichte der Scleraxonier und der Ursprung der Holaxonier. Zool. Anz. v. 47 No. 6 p. 170, 177.
1916 —: Die Gorgonarien Westindiens. I. Die Scleraxonier. II. Ueber den Venusfächer. III. Die Gattung Xiphigorgia H. M. Edw. Zool. Jahrb. System. Suppl. 11 4. H.
1916 —: Die geographische Verbreitung mariner Bodentiere, in: Die Naturwissenschaften 4. Jahrg. H. 44.
1916 Kunze, G.: Die Gorgonarien Westindiens. Kap. 4. Die Gattung Plexaurella. Zool. Jahrb. System. Suppl. 11 H. 4.
1916 —: Die Gorgonarien Westindiens. Kap. 5. Die Gattung Eunicea Lamouroux. Zool. Jahrb. Suppl. 11 H. 4.
1917 Kükenthal, W.: System und Stammesgeschichte der Plexauridae. Zool. Anz. v. 48 No. 11.
1918 Bielschowsky, E.: Eine Revision der Familie Gorgoniidae. Diss. Breslau.
1918 Broch, H.: Nesledyr (Coelenterater) I. Biskop Johan Ernst Gunnerus' Afhandlinger. Neudruck Trondhjem.
Bielschowsky, E.: Die Gorgonarien Westindiens. Kap. 6. Die Familie Gorgoniidae, zugleich eine Revision (Manuskript).
Tolpitz, Ch.: Die Gorgonarien Westindiens. Kap 7. Die Familie Gorgonellidae, zugleich eine Revision (Manuskript).
Riess, M.: Die Gorgonarien Westindiens. Kap. 8. Die Familie Muriceidae (Manuskript).

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Tafel XLIX.

Tafel XLIX.

Fig. 92. Querschliff durch den Stiel von *Solenocaulon sterroclonium*. Die Markscleriten sind teilweise verkittet, so besonders in dem dunkel erscheinenden, halbmondförmigen Bezirk in der rechten Hälfte.

„ 93. Querschliff durch einen röhrenförmigen Abschnitt des Stammes von *Solenocaulon tortuosum*. Im Innern der Markschicht tritt als schmale, dunklere Zone ein Markstrang auf.

„ 94. Querschliff durch einen dickeren Ast von *Suberogorgia appressa*. Die Scleriten der Achse sind von einem engmaschigen Netz von Hornsubstanz eingescheidet.

„ 95. Querschliff durch *Stenogorgia claviformis*. Die scheinbare Achse von gitterförmiger Struktur gehört nicht zur Kolonie, sondern ist ein von dieser umwachsener Echinidenstachel.

92

93

94

95

Kükenthal u. Moser phot.

Achsenschliffe.

92. Solenocaulon sterroklonium. 93. Solenocaulon tortuosum. 94. Suberogorgia appressa. 95. Stereogorgia claviformis.

Tafel L.

Tafel L.

Fig. 96. Längsschliff durch die Achse von *Acabaria undulata*, zum größten Teil durch ein Nodium geführt.

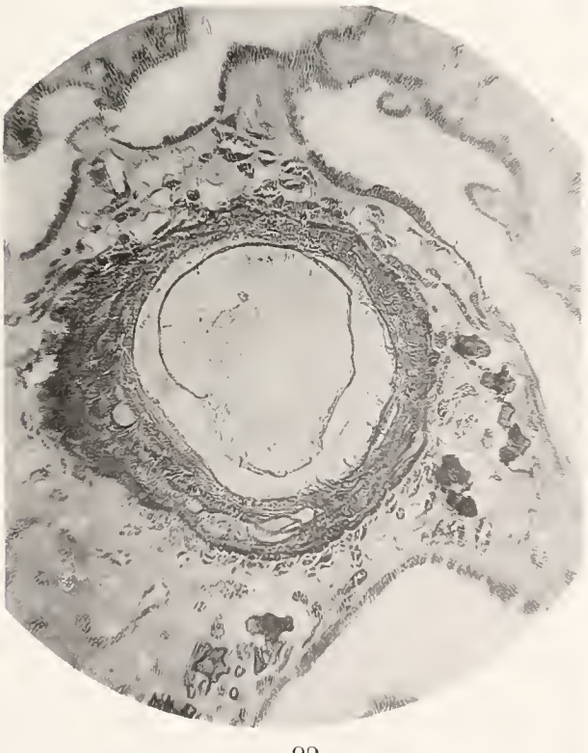
„ 97. Querschliff durch die Achse von *Melitodes flabellifera*. In der Mitte ist der Markstrang deutlich sichtbar.

„ 98. Querschliff durch den basalen Stammteil von *Melitodes ochracea*. Auch hier ist der Markstrang (Zentralstrang) deutlich sichtbar. Auffällig sind die zahlreichen größeren und kleineren Lücken in der Kalksubstanz der Internodien.

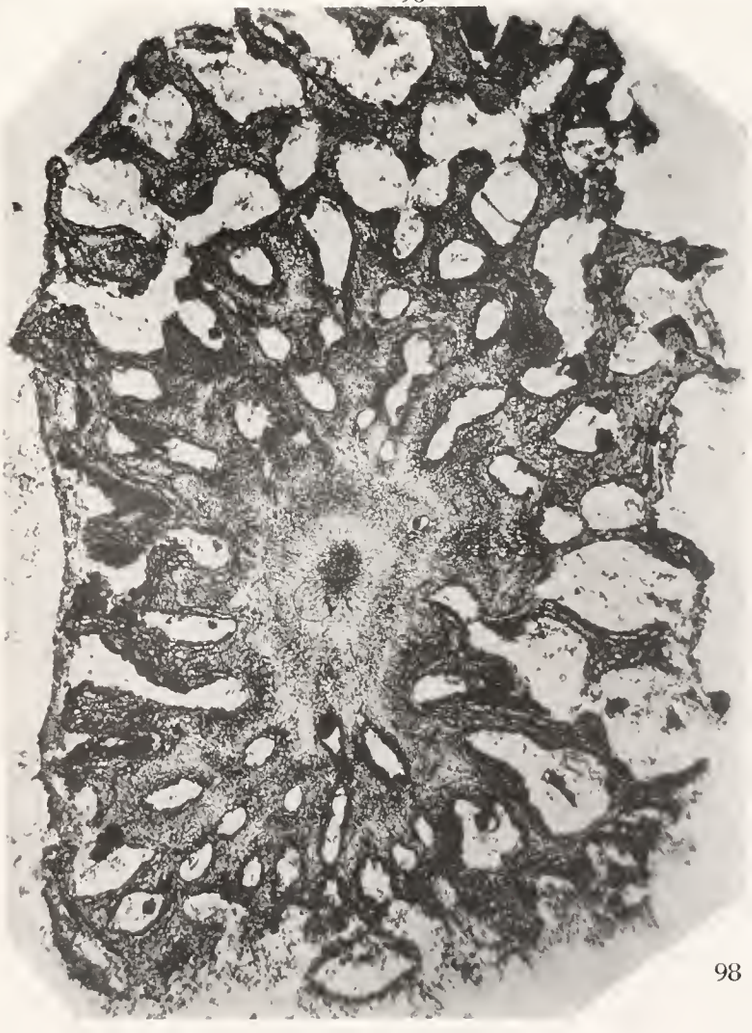
„ 99. Querschnitt durch die Achse eines Endzweiges von *Anthoplexaura dimorpha*. Der dicke Zentralstrang ist durch transversale, kuppelförmig gewölbte Scheidewände gekammert, die in die Achsenrinde eintreten.

97

96



99



98

Kükenthal u. Moser phot.

Achsenschliffe und Querschnitte.

96. Acabaria undulata. 97. Melitodes flabellifera. 98. Melitodes ochracea. 99. Anthoplexaura dimorpha.

Tafel LI.

Tafel LI.

Fig. 100. Querschliff durch den basalen Teil von *Anthoplexaura dimorpha*. Der Zentralstrang hat ungefähr die gleiche Dicke wie im Endzweig (Fig. 99), während die Achsenrinde an Dicke beträchtlich zugenommen hat.

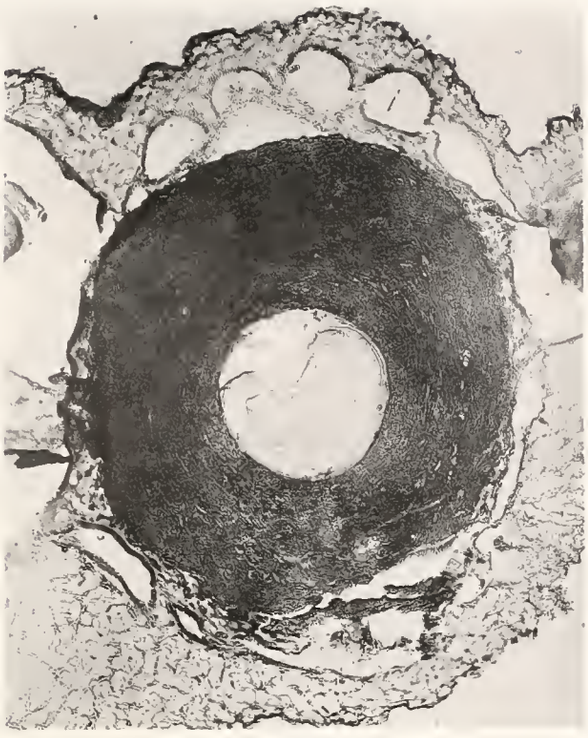
„ 101. Querschliff durch die Achse von *Plexaurella vermiculata*. Die gesamte Achsenrinde ist mit halbmondförmigen Fächern durchsetzt.

„ 102. Vergrößertes Stück des auf Fig. 101 abgebildeten Querschliffes. Man sieht die Zusammensetzung des Inhalts der Fächer, aus lamellöser und radiär gestreifter, kristallinischer Kalksubstanz.

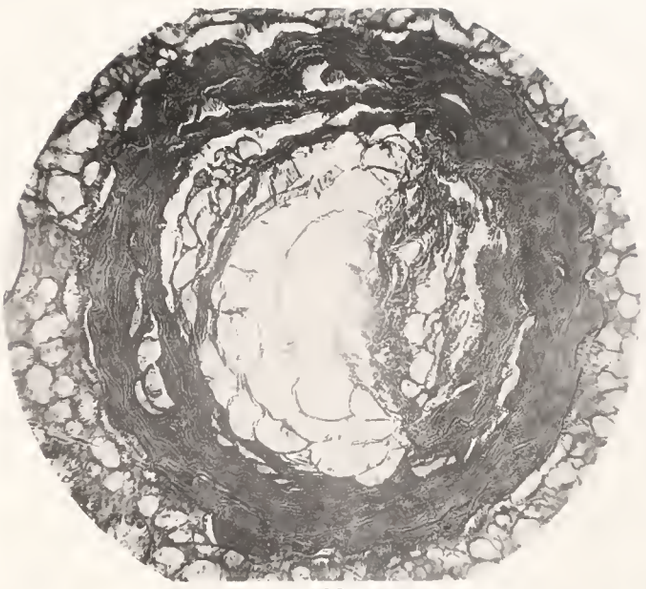
„ 103. Querschliff durch die Achse von *Euplexaura arucnsis*.

„ 104. Querschliff durch die Achse von *Eunicea mammosa*.

„ 105. Querschliff durch die Achse von *Eunicella verrucosa*.



100



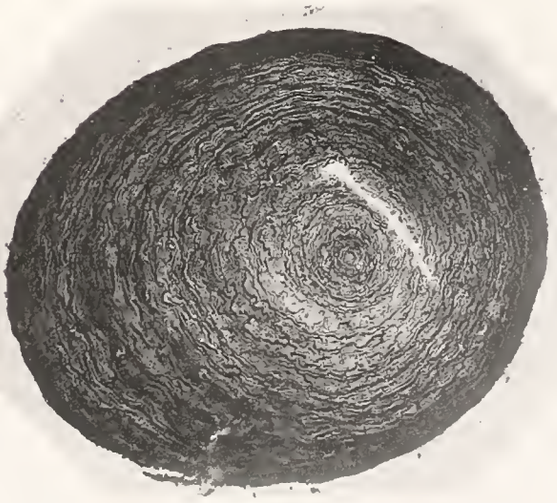
103

101

102

Kukenthal u. Moser phot.

104



105

Achsenschliffe.

100. Anthoplexaura dimorpha. 101 u. 102. Plexaurella vermiculata. 103. Euplexaura aruensis. 104. Eunicea mammosa. 105. Eunicella verrucosa.

Tafel LII.

Tafel LII.

Fig. 106. Querschliff durch die Achse von *Euplexaura robusta*. Man sieht deutlich in die Achsensubstanz eingeschlossene Scleriten.

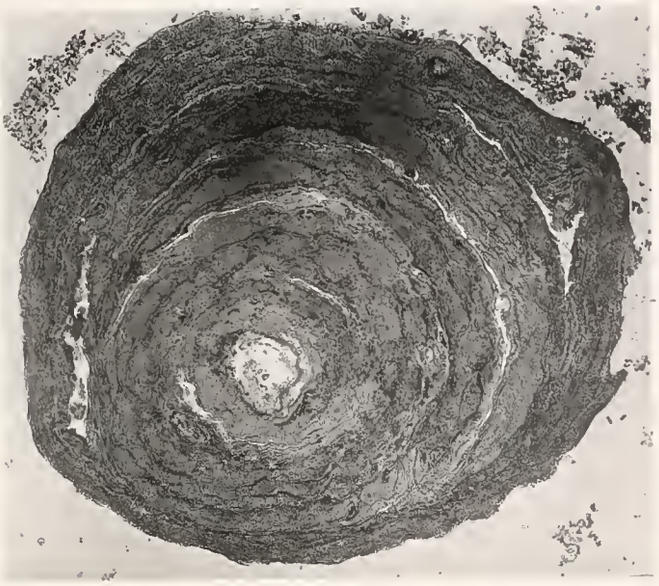
„ 107. Querschnitt durch die Achse von *Muriccila erythraea*. Die Achsenrinde hat sich in ein Netzwerk von Hornfasern aufgelöst, die allmählich in bindegewebige Fasern der Mesogloea übergehen.

„ 108. Querschnitt durch die Achse von *Acalycigorgia grandiflora*. Der Zentralstrang ist auffällig dick und deutlich gekammert, die Achsenrinde stark gefächert.

„ 109. Querschnitt durch die Achse von *Acalycigorgia inermis*. Der Inhalt des Zentralstranges ist ein äußerst feines Netzwerk.

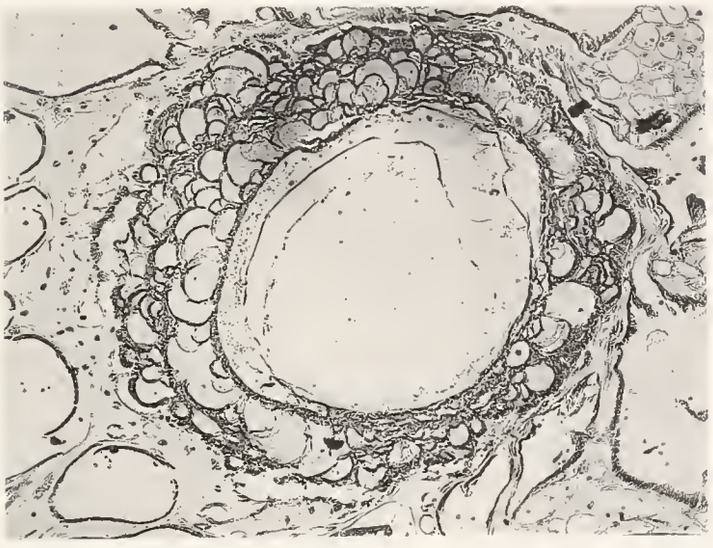
„ 110. Querschliff durch die Achse eines Zweigendes von *Leptogorgia varians*. Charakteristisch für die Gattung sind die lappigen Vorsprünge, welche die Achsenrinde nach außen bildet.

„ 111. Querschliff durch einen Zweig von *Leptogorgia rubra*.

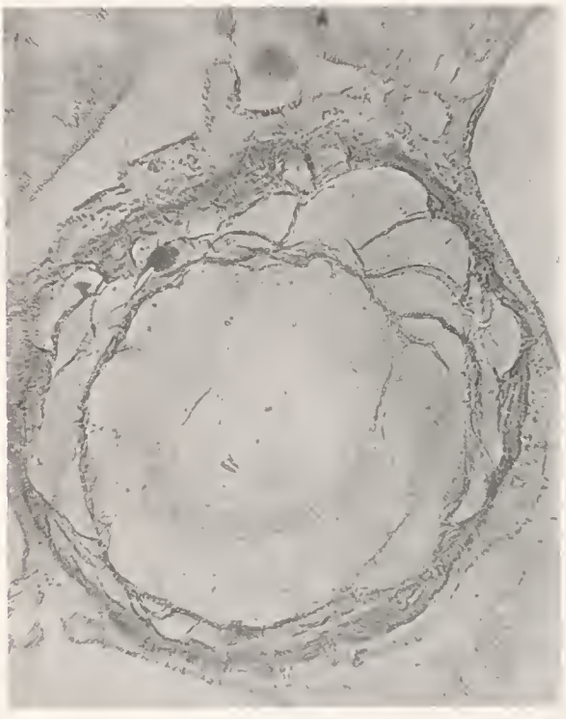


106

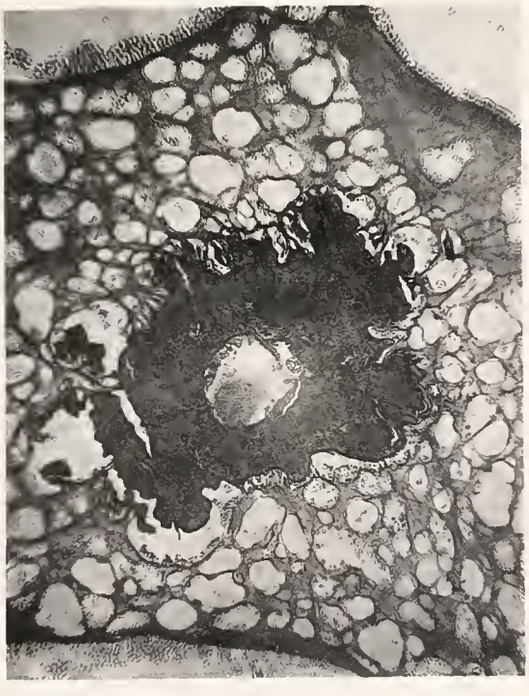
107



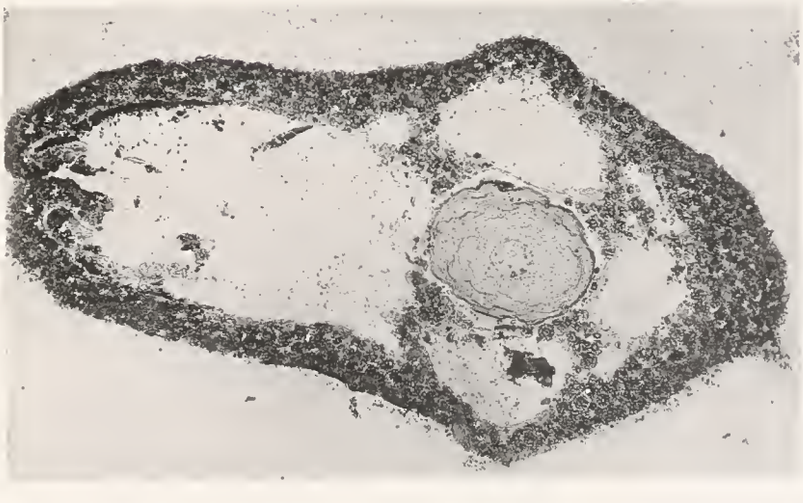
108



109



Kukenthal u. Moser phot. 110



111

Achsenschliffe und Querschnitte.

106. Euplexaura robusta. 107. Muricella erythraea. 108. Acalycigorgia grandiflora. 109. Acalycigorgia inermis. 110. Leptogorgia varians. 111. Leptogorgia rubra.

Tafel LIII.

Tafel LIII.

Fig. 112. Längsschnitt durch einen Ast mit abgehendem Seitenast von *Pterogorgia bipinnata*. Der Zentralstrang des Seitenastes ist von dem des Astes durch eine Scheidewand von Achsenrinde deutlich getrennt.

„ 113. Querschliff durch die Achse eines dickeren Astes von *Primnoa resedaeformis*. Der rosettenförmige Zentralstrang enthält kristallinische Kalksubstanz. Die konzentrischen Hornlamellen der Achsenrinde nehmen einen wellenförmigen Verlauf.

„ 114. Querschliff durch die Achse von *Caligorgia gracilis*. Der wellenförmige Verlauf der Hornlamellen ist stark ausgeprägt. Der dünne, rosettenförmige Zentralstrang enthält viel amorphen Kalk.

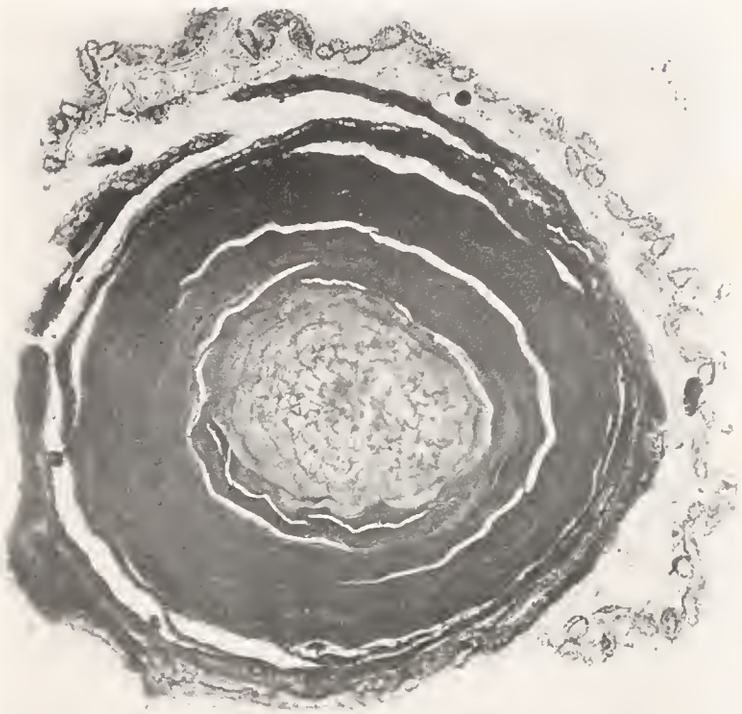
„ 115. Derselbe Querschliff in polarisiertem Lichte. Es erscheint ein vielstrahliger Achsenstern.

„ 116. Querschliff durch die Achse des Stammes von *Thouarella laxa*.

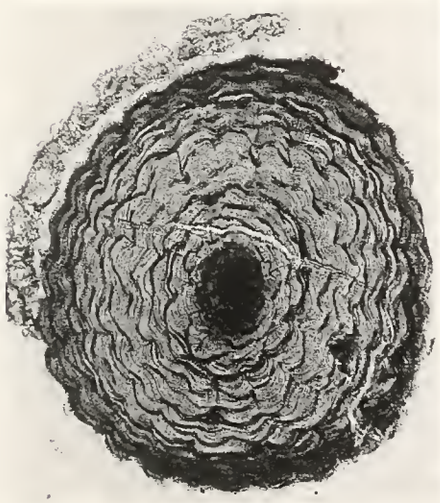
„ 117. Querschliff durch die Achse von *Stachyodes regularis*. Die periphere Achsenrinde zeigt Einschlüsse kristallinischen Kalkes, die anscheinend aus Verschmelzung von Scleriten hervorgegangen sind.

„ 118. Querschliff durch die Achse von *Calyptrophora kerberti*. In der Achsenrinde liegen Einschlüsse, die von konzentrischen Lamellen umgeben sind.

112



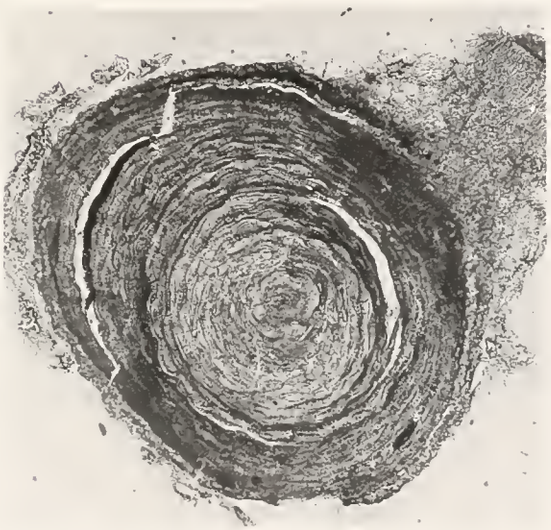
113



114

115

116



117

118

Kükenthal u. Moser phot.

Achsenschliffe und Querschnitte.

112. Pterogorgia bipinnata. 113. Primnoa resedaeformis. 114 u. 115. Caligorgia gracilis. 116. Thouarella laxa. 117. Stachyodes regularis. 118. Calyptrophora kerberti.

Tafel LIV.

Tafel LIV.

Fig. 119. Ein Stück des Querschliffes von Fig. 118 vergrößert, um die eigenartigen Einschlüsse zu zeigen.

„ 120. Querschliff durch die Achse von *Nicella americana*. Der dünne Zentralstrang zeigt eine konzentrische Schichtung, sowie eine radiäre Strahlung zahlreicher feiner Linien auf. Die dicke Achsenrinde ist aus zahlreichen, glatten Hornlamellen zusammengesetzt.

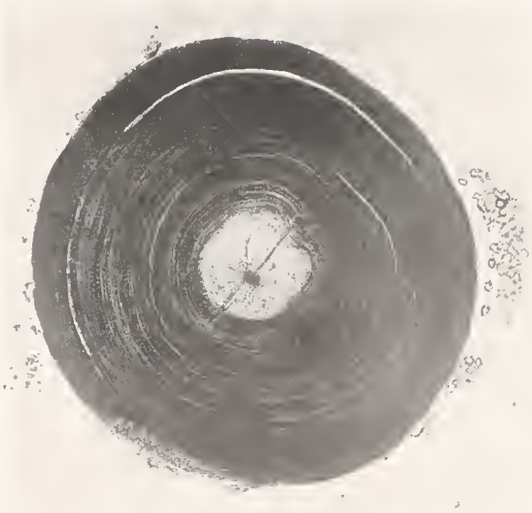
„ 121. Querschliff durch einen Ast von *Ctenocella pectinata*.

„ 122. Querschliff durch die Achse von *Ctenocella pectinata*. Die aus Scleriten bestehenden Einschlüsse der Achsenrinde sind deutlich sichtbar.

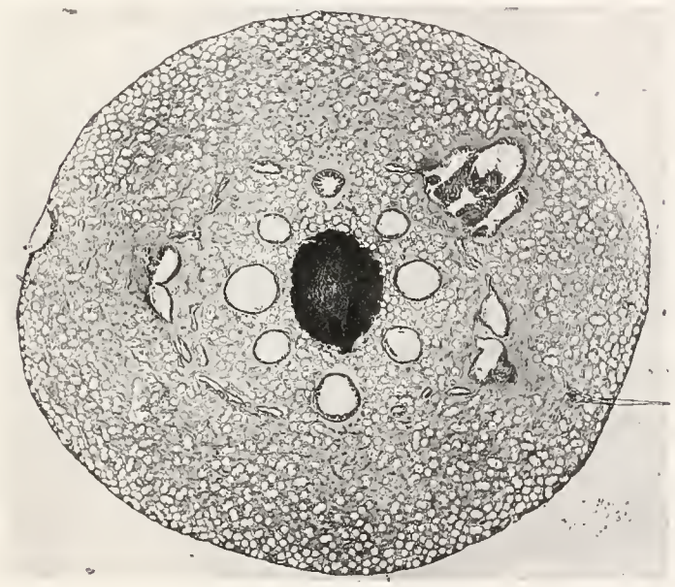
„ 123. Längsschliff durch die Achse von *Ctenocella pectinata*. Der Zentralstrang des abgehenden Astes ist durch eine breite Schicht von Achsenrinde vom Zentralstrang des Stammes getrennt.

„ 124. Querschliff durch die Achse von *Juncella juncea*. Es tritt eine sehr deutliche, von der Peripherie ins Innere dringende, radiäre Faserstruktur auf.

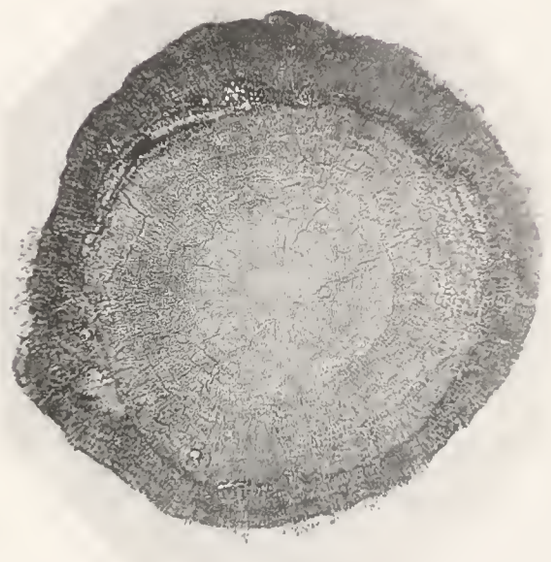
119



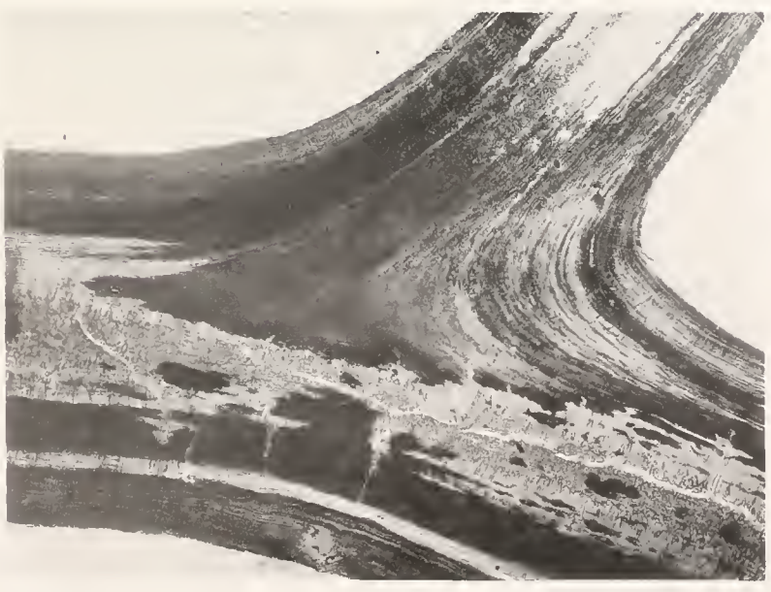
120



121



122



Kükenthal u. Moser phot.

123

124

Achsenschliffe und Querschnitte.

119. Calyptrophora kerberti. 120. Nicella americana. 121-123. Ctenocella pectinata. 124. Juncella juncea.

Tafel LV.

MARINE BIOLOGICAL LA
LIBRARY

Tafel LV.

Fig. 125. Querschliff durch die Achse von *Chrysogorgia flexilis* var. *africana* nahe der Basis.

„ 126. Querschliff durch die Achse von *Ceratoisis squarrosa*. Im Zentrum liegt ein geräumiger, mit Fremdkörpern erfüllter Achsenkanal.

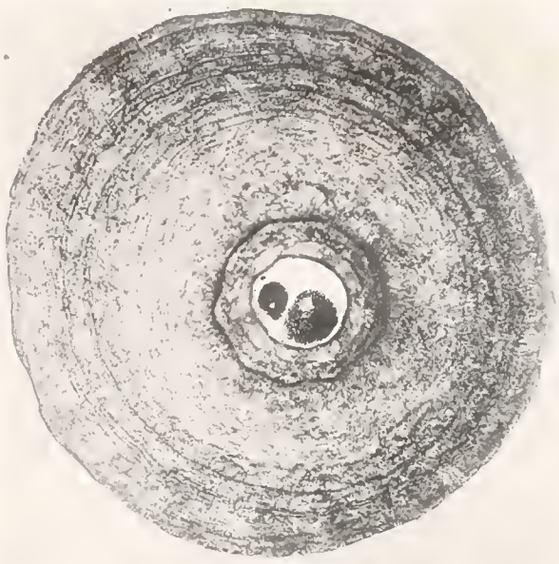
„ 127. Querschliff durch ein Kalkglied von *Ceratoisis paucispinosa*.

„ 128. Längsschliff durch ein Nodium von *Ceratoisis paucispinosa*. Die Kalksubstanz der Internodien tritt in Form feiner Körnchen in die Hornsubstanz der Nodien ein.

„ 129. Derselbe Längsschliff in polarisiertem Lichte. Die Hornsubstanz ist aus längsverlaufenden dünnen Lamellen aufgebaut, die in polarisiertem Lichte doppeltbrechend sind.

„ 130. Querschliff durch die Achse von *Primnoisis armata*, an der Verzweigungsstelle eines Astes.

125



126

127

130

128

129

Kükenthal u. Moser phot.

Achsenschliffe.

125. Chrysogorgia flexilis var. africana. 126. Ceratoisis squarrosa. 127-129. Ceratoisis paucispinosa. 130. Primnoisis armata.

Tafel LVI.

Tafel LVI.

Karte 1. Verbreitung der Gattungen der Familie *Briareidae*. Es lassen sich zwei Mittelpunkte stärkster Anhäufung der Fundorte erkennen, im Malayischen Archipel und bei den Antillen. Im ersteren finden sich die Gattungen der *Semperina*-Gruppe, bei letzteren die der *Briareum*-Gruppe. Ganz abweichend ist die Verbreitung der Gattungen *Anthothela* und *Paragorgia*, die eine gesonderte Entstehung genommen haben.

Karte 2. Verbreitung der Gattungen der Familie *Suberogorgiidae*, sowie der Gattung *Stereogorgia*. Die stärkste Anhäufung der Fundorte beider Gattungen der *Suberogorgiidae* liegt im Malayischen Archipel.

1. Verbreitung der Briareidae.

1. Erythropodium
2. Solenopodium
3. Anthothela
4. Briareum
5. Pseudosuberia
6. Machaerigorgia
7. Semperina
8. Solenocaulon
9. Paragorgia
10. Titanideum
11. Paratitanideum
12. Suberia
13. Spongioderma
14. Diodogorgia
15. Iciligorgia

2. Verbreitung der Suberogorgiidae

● Suberogorgia + Keroeides △ Stereogorgia

Tafel LVII.

Tafel LVII.

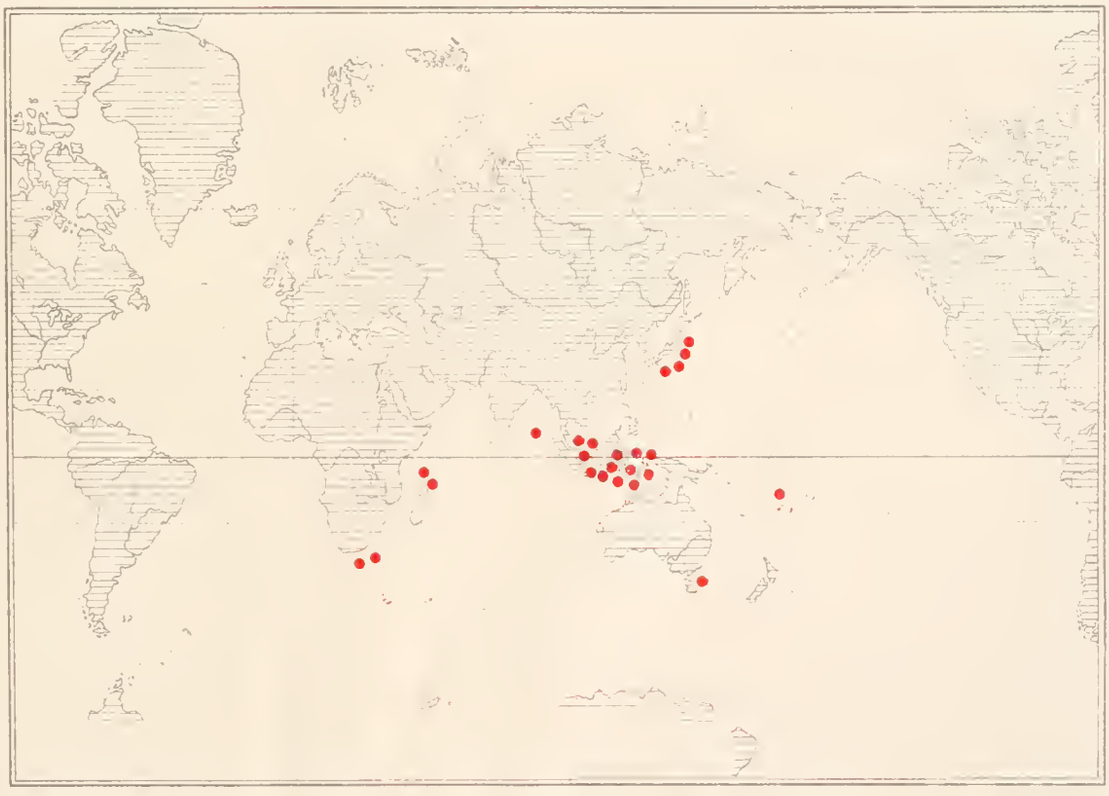
Karte 3. Verbreitung der Gattungen der Familie *Coralliidae*. Die stärkste Anhäufung der Fundorte findet sich bei Japan. Im wesentlichen ist die Verbreitung auf das Warmwassergebiet des Indopacifischen und Atlantischen Oceans beschränkt. Die Edelkoralle kommt nur im Mittelmeer und bei den Kap Verden vor.

Karte 4. Verbreitung der Gattung *Melitodes*. Das Zentrum des Verbreitungsbezirks bildet der Malayische Archipel.

3. Verbreitung der Coralliidae.

● Corallium rubrum + Corallium △ Pleurocoralloides

4. Verbreitung der Melitodidae (I).



● Melitodes

Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Wer... Lith., Jena.

Tafel LVIII.

Tafel LVIII.

Karte 5. Verbreitung der Gattung *Mopsella*. Der Verbreitungsbezirk ist viel enger auf den Malayischen Archipel und dessen nächste Nachbarschaft beschränkt, als das bei *Melitodes* der Fall ist.

Karte 6. Verbreitung der Gattung *Acabaria*. Der Mittelpunkt liegt im Malayischen Archipel, die Verbreitung erstreckt sich weit westwärts und nördlich bis Japan.

5. Verbreitung der Melitodidae (II).

● Mopsella

6. Verbreitung der Melitodidae (III).

● Acabaria

Tafel LIX.

Tafel LIX.

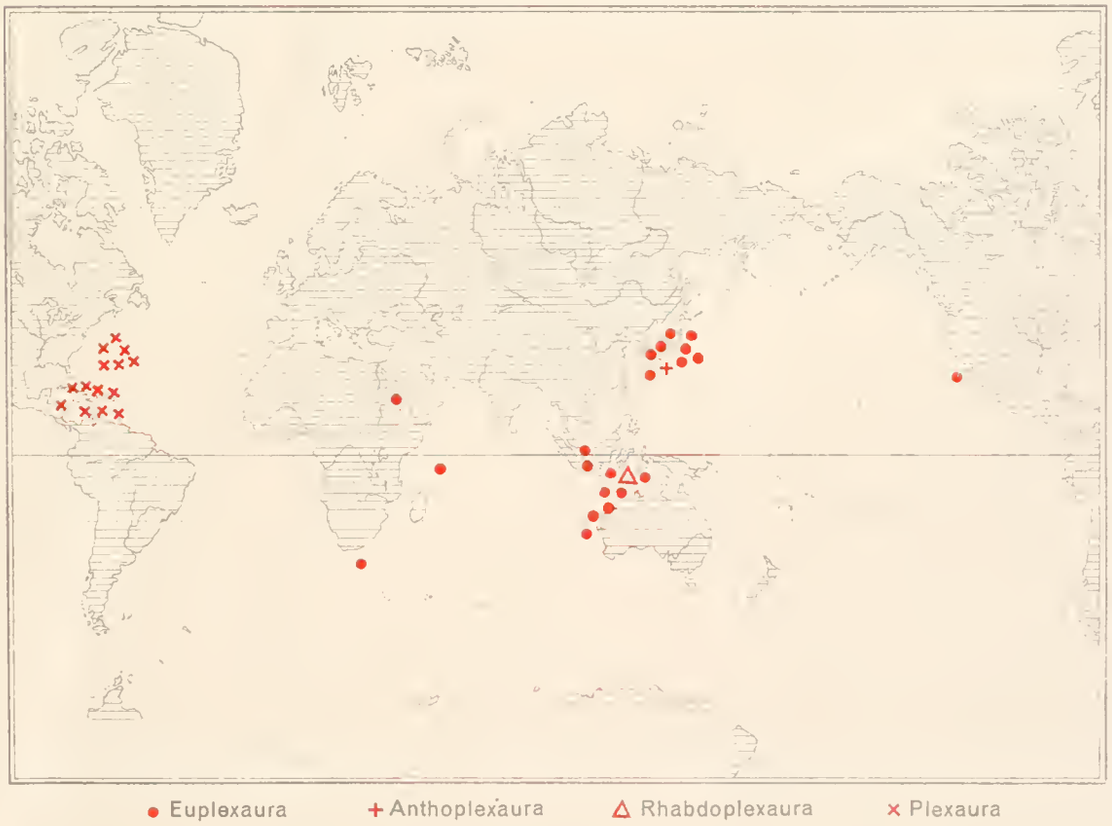
Karte 7. Verbreitung der Gattungen *Wrightella*, *Parisis* und *Clathraria*. Die Verbreitungsbezirke dieser drei Gattungen decken sich ungefähr und umrahmen den Indischen Ocean.

Karte 8. Verbreitung der Gattungen *Euplexaura*, *Anthoplexaura*, *Rhabdoplexaura* und *Plexaura*. Die scharfe Begrenzung des Verbreitungsbezirks letzterer Gattung auf die Antillen ist besonders auffällig. Sämtliche Gattungen gehören der Warmwasserzone an.

7. Verbreitung der Melitodidae (IV).

● Wrightella + Parisis o Clathraria

8. Verbreitung der Plexauridae (I).



● Euplexaura + Anthoplexaura △ Rhabdoplexaura × Plexaura

Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith. Jena.

Tafel LX.

Tafel LX.

Karte 9. Verbreitung der Gattungen *Plexaurella*, *Psammogorgia*, *Pseudoplexaura* und *Plexauropsis*. Sehr charakteristisch ist die scharfe Trennung der Gattungen durch die mittelamerikanische Landmasse.

Karte 10. Verbreitung der Gattungen *Eunicea*, *Plexauroides*, *Paraplexaura* und *Eunicella*. Die eigenartige Verbreitung der enrythermen Gattung *Eunicella* im Indopacifischen Ocean und längs der Westküste Afrikas bis England tritt auf der Karte deutlich in Erscheinung.

9. Verbreitung der Plexauridae (II).

● Plexaurella + Psammogorgia △ Pseudoplexaura □ Plexauropsis

10. Verbreitung der Plexauridae (III).

● Eunicea + Plexauroides o Paraplexaura × Eunicella

Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Wolse, Lith.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Tafel LXI.

Tafel LXI.

Karte 11. Verbreitung der Gattungen *Muricea*, *Menacella* und *Elasmogorgia*. Zu beachten ist die starke Anhäufung der Arten von *Muricea* auf einem beschränkten Teil der mittelamerikanischen Westküste und das Vorkommen von 4 Arten im westlichen Atlantischen Ocean.

Karte 12. Verbreitung der Gattungen *Eumuricea*, *Acis*, *Scleracis* und *Paracis*. *Eumuricea* ist, wie ersichtlich, nicht rein indopacifisch, sondern kommt auch im Karaibischen Meere vor, *Acis* (inkl. *Thesea*) ist in seinem Vorkommen auf die Antillen beschränkt, ebenso *Scleracis*, während *Paracis* einen ziemlich engen Verbreitungsbezirk im Indischen Ocean und bis Japan reichend aufweist.

11. Verbreitung der Muriceidae (I).

● Muricea + Menacella × Elasmogorgia

12. Verbreitung der Muriceidae (II).

● Eumuricea + Acis und Scleracis × Paracis

Tafel LXII.

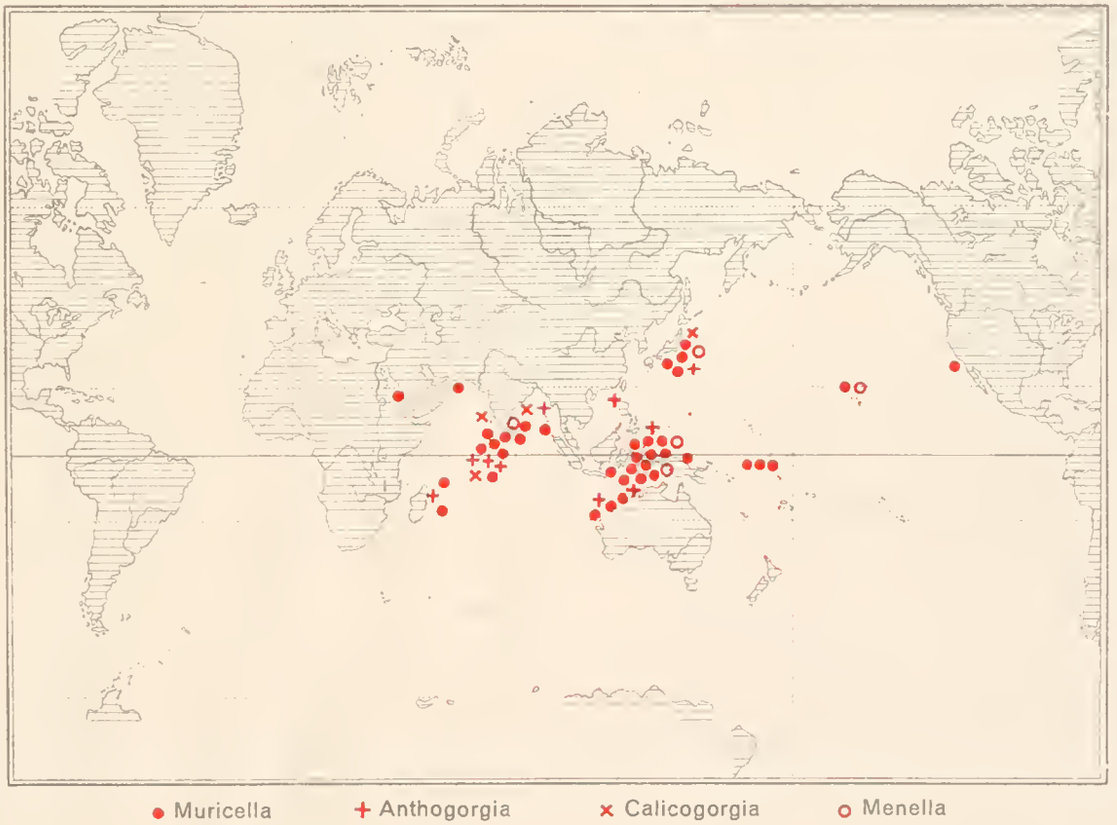
Tafel LXII.

Karte 13. Verbreitung der Gattungen *Muriceides*, *Thesea* und *Anthomuricea*. *Muriceides* (inkl. *Clematissa*) hat entsprechend seinem Vorkommen in größeren Tiefen eine sehr weite Verbreitung im Indopacifischen und im Atlantischen Ocean. *Anthomuricea* ist rein indopacifisch, aber entsprechend seinem Tiefenvorkommen weit verbreitet. *Thesea* dürfte mit *Acis* identisch sein.

Karte 14. Verbreitung der Gattungen *Muricella*, *Anthogorgia*, *Calicogorgia* und *Menella*. Das Zentrum der größten Anhäufung der Arten liegt im Malayischen Archipel.

13. Verbreitung der Muriceidae (III).

14. Verbreitung der Muriceidae (IV).



Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXIII.

Tafel LXIII.

Karte 15. Verbreitung der Gattungen *Echinomuricea* und *Acamptogorgia*.

Karte 16. Verbreitung der Gattungen *Pseudobebryce*, *Echinogorgia*, *Paracamptogorgia*, *Bebryce* und *Placogorgia*. Besonders interessant ist die Verbreitung von *Bebryce*, die sich in identischer Art vom Mittelmeer über die Seinebank und die Azoren bis Westindien erstreckt.

15. Verbreitung der Muriceidae (V).

● Echinomuricea + Acamptogorgia

16. Verbreitung der Muriceidae (VI).

● Pseudobebryce + Echinogorgia × Paracamptogorgia o Bebryce △ Placogorgia

Tafel LXIV.

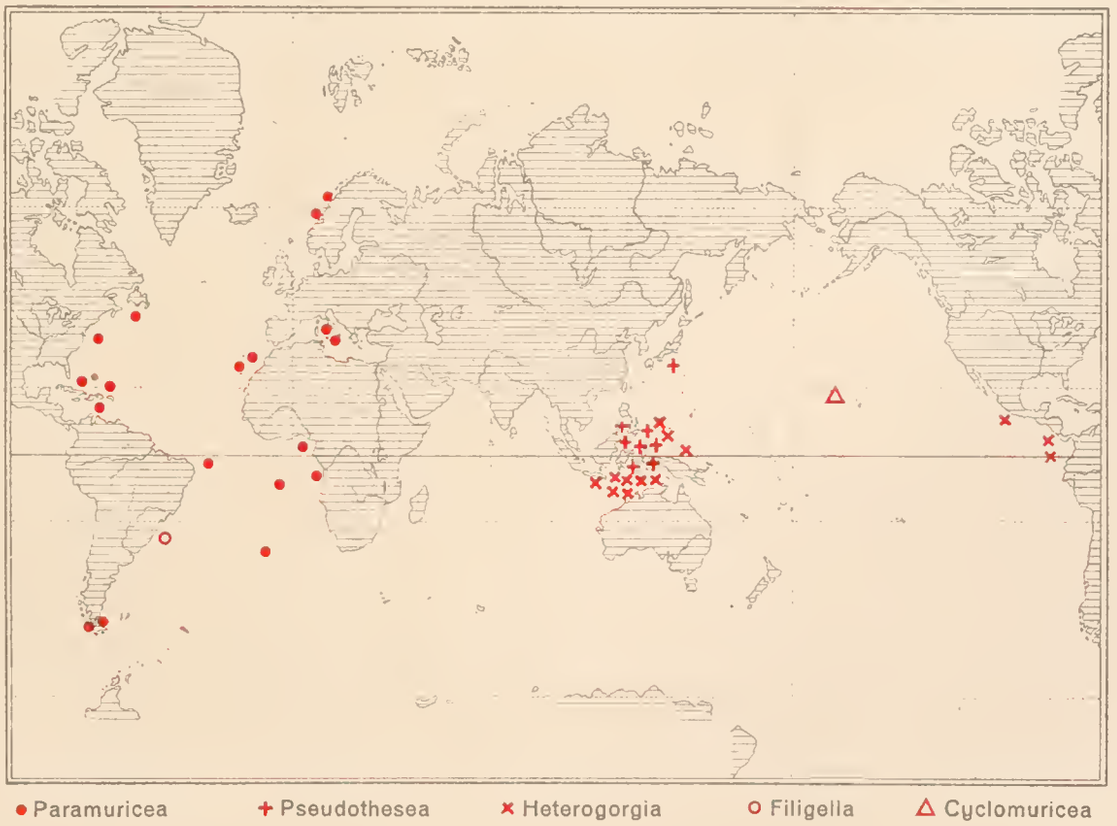
Tafel LXIV.

Karte 17. Verbreitung der Gattungen *Discogorgia*, *Lepidomuricea*, *Brandella* und *Villogorgia*.

Karte 18. Verbreitung der Gattungen *Paramuricea*, *Pseudothesea*, *Heterogorgia*, *Filigella* und *Cyclomuricea*.

17. Verbreitung der Muriceidae (VII).

18. Verbreitung der Muriceidae (VIII).



Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXV.

Tafel LXV.

Karte 19. Verbreitung der Gattungen *Acanthogorgia* und *Acalycigorgia* der Familie der *Acanthogorgiidae*. Die litorale Gattung *Acalycigorgia* hat eine eng begrenzte Verbreitung bei Japan, die in größeren Tiefen vorkommende Gattung *Acanthogorgia* dagegen eine sehr ausgedehnte, sich auch in den Atlantischen Ocean erstreckende.

Karte 20. Verbreitung der Gattungen *Plumarella*, *Primnoides* und *Pseudoplumarella* der Familie der *Primnoidae*. Die litorale *Pseudoplumarella* ist in ihrer Verbreitung fast völlig auf die südostaustralische Küste beschränkt, die küstenabyssale *Plumarella* hat ihre Hauptentwicklung bei Japan genommen, ist aber auch in den Atlantischen Ocean bis Westindien vorgedrungen.

19. Verbreitung der Acanthogorgiidae.

● Acanthogorgia + Acalycigorgia

20. Verbreitung der Primnoidae (I).

● Plumarella + Primnoides ○ Pseudoplumarella

Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

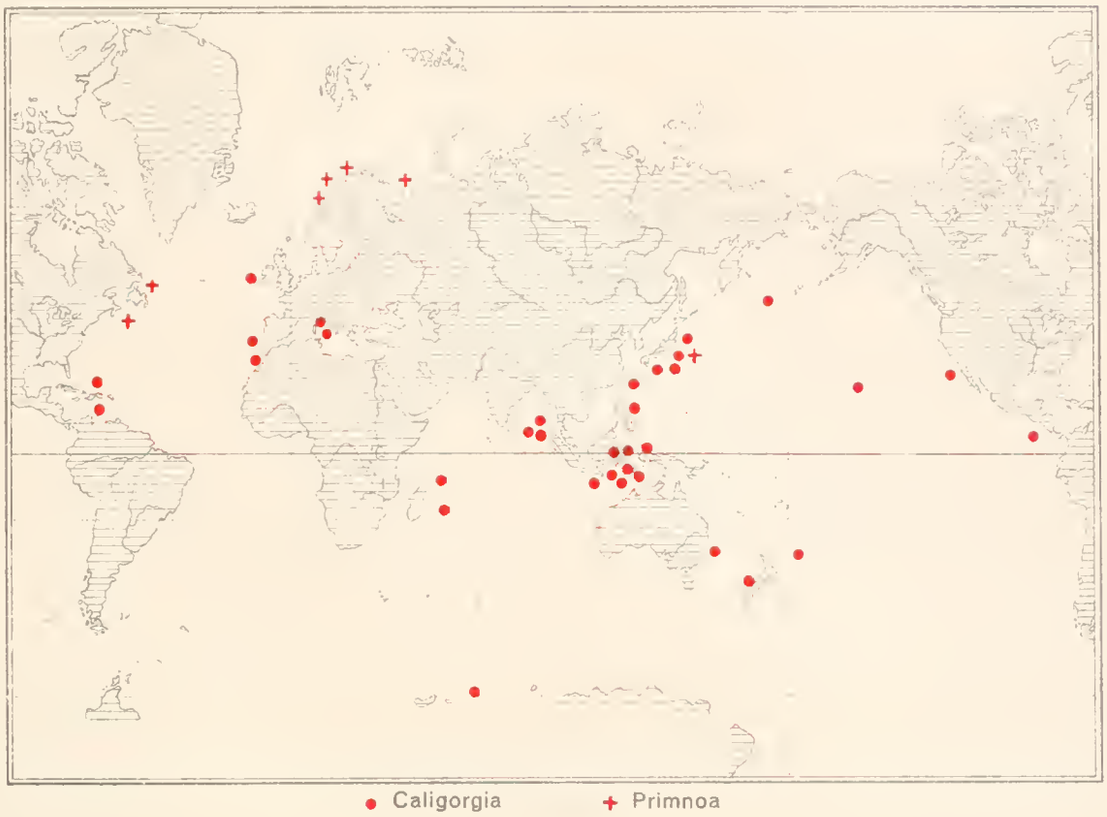
Tafel LXVI.

Tafel LXVI.

Karte 21. Verbreitung der Gattungen *Caligorgia* und *Primnoa*. *Primnoa* ist nordatlantisch und japanisch, *Caligorgia* dagegen nahezu kosmopolitisch.

Karte 22. Verbreitung der Gattung *Primnoella*. Die Scheidung in die beiden Gruppen der Compressae und der Convexae ist in der geographischen Verbreitung nicht ausgeprägt. Vielmehr sind beide Gruppen durcheinander gemischt, so daß diese Einteilung als eine künstliche anzusehen ist.

21. Verbreitung der Primnoidae (II).



● Caligorgia + Primnoa

22. Verbreitung der Primnoidae (III).

● „Compressae" + „Convexae" } Primnoella

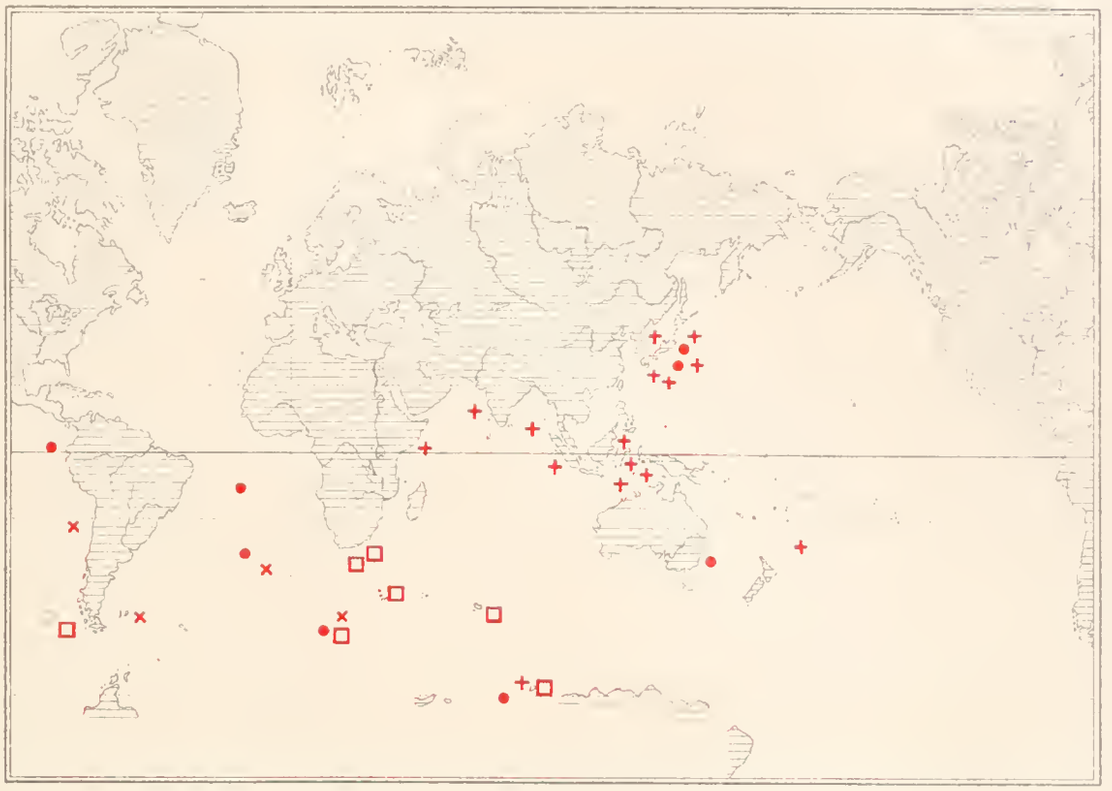
Tafel LXVII.

Tafel LXVII.

Karte 23. Verbreitung der Gattung *Thouarella*. Die 4 Untergattungen zeigen eine scharfe Sonderung in ihrer Verbreitung.

Karte 24. Verbreitung der Gattungen *Stenella* und *Callozostron*. Letztere ist bisher nur vom Abyssal der Antarktis bekannt, während *Stenella* eine sehr weite Verbreitung hat.

23. Verbreitung der Primnoidae (IV).



24. Verbreitung der Primnoidae (V).

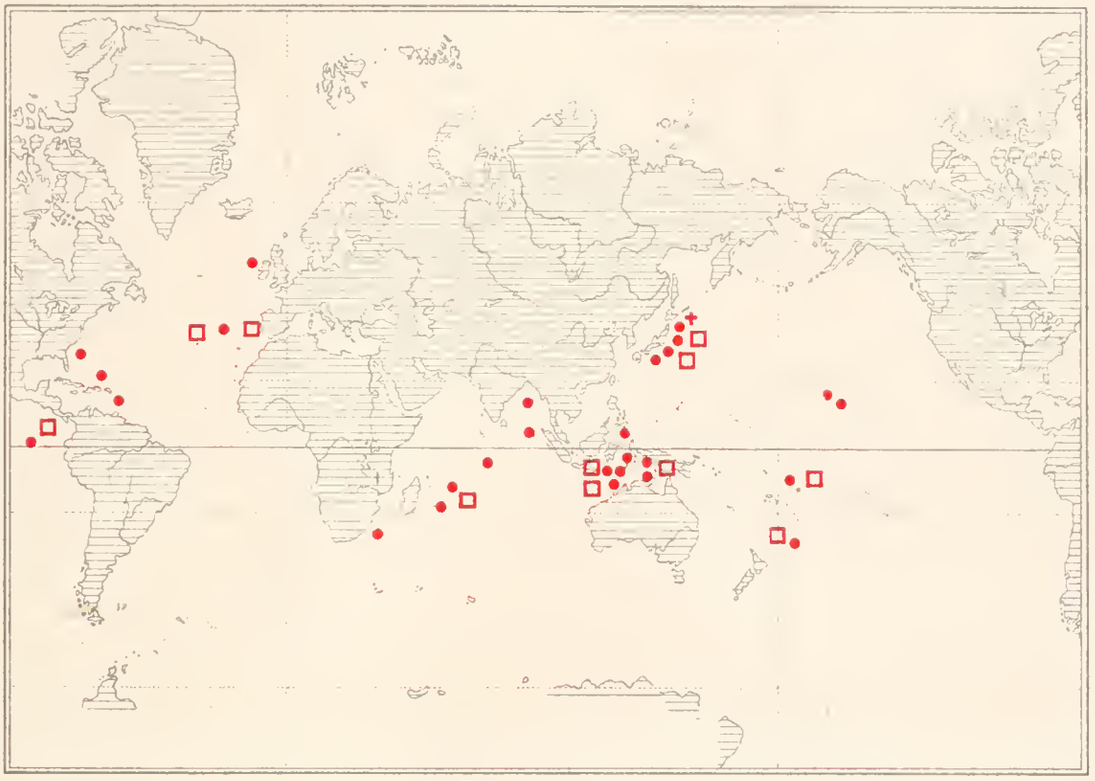
Tafel LXVIII.

Tafel LXVIII.

Karte 25. Verbreitung von *Stachyodes*, *Calyptrophora* und *Arthrogorgia*. Nur letztere hat einen bisher sehr beschränkten Verbreitungsbezirk bei Japan, die beiden anderen sind im Warmwassergebiet beider Oceane weit verbreitet.

Karte 26. Darstellung aller Fundorte der *Primnoidae*, um die Zentren der Anhäufung der Arten zu zeigen.

25. Verbreitung der Primnoidae (VI).



● Stachyodes □ Calyptrophora + Arthrogorgia

26. Verbreitung der Primnoidae (VII).

● Primnoidae

Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXIX.

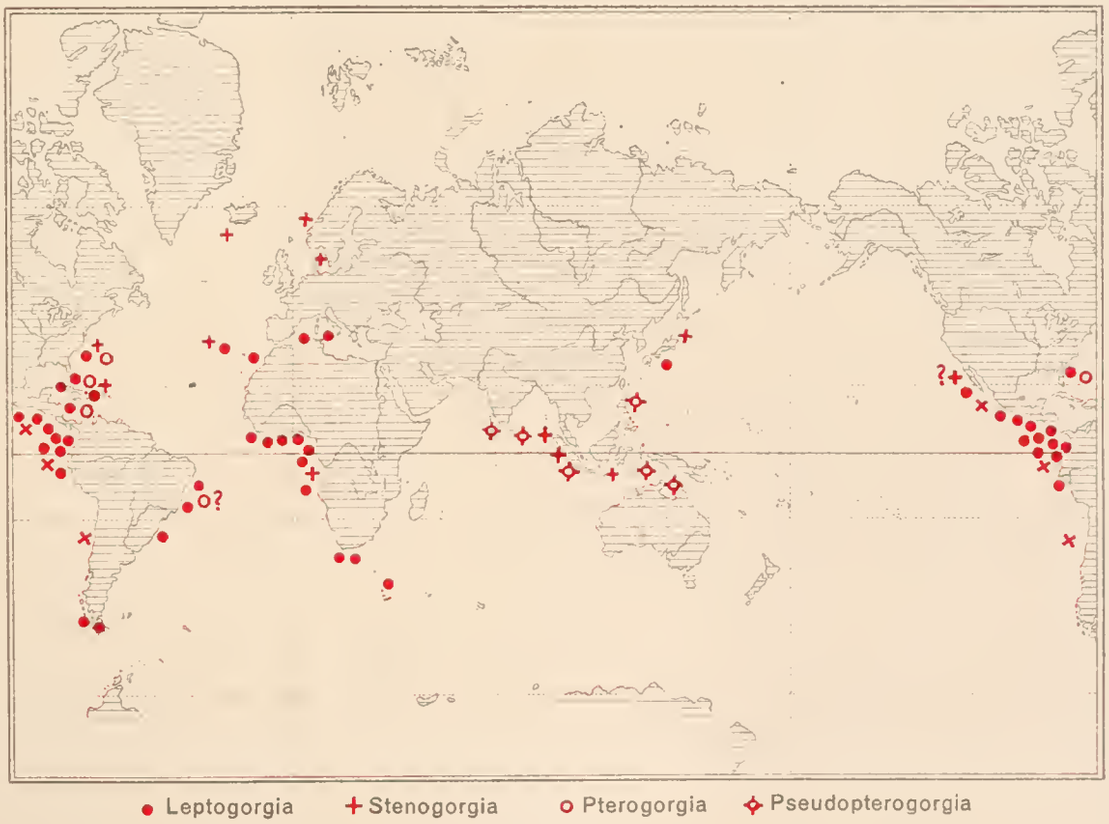
Tafel LXIX.

Karte 27. Verbreitung der Gattungen *Lophogorgia*, *Gorgonia*, *Eugorgia*, *Rhipidogorgia*, *Xiphigorgia* und *Hymenogorgia* (*Phyllogorgia*). Sämtliche Gattungen kommen fast ausschließlich an der West- oder Ostküste von Mittel- und Südamerika vor, nur *Lophogorgia* ist westafrikanisch.

Karte 28. Verbreitung der Gattungen *Leptogorgia*, *Stenogorgia*, *Pterogorgia*, *Pseudopterogorgia* und *Phycogorgia*.

27. Verbreitung der Gorgoniidae (I).

28. Verbreitung der Gorgoniidae (II).



Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXX.

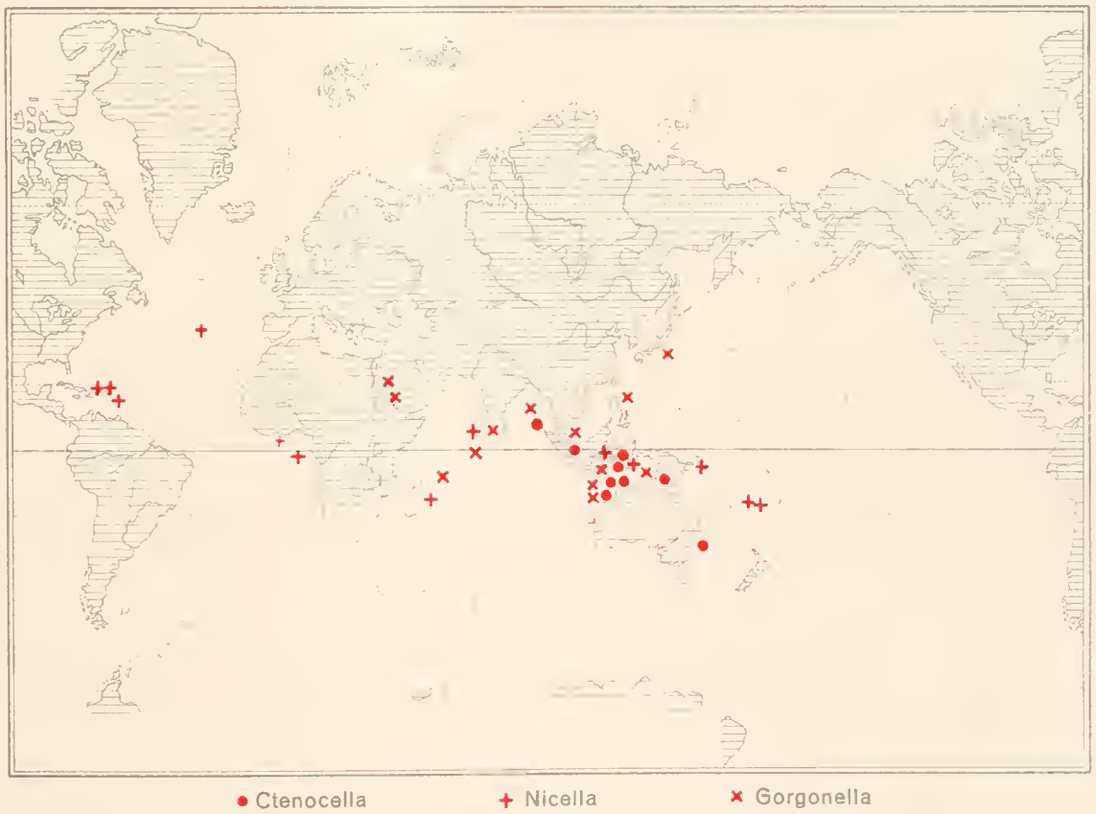
Tafel LXX.

Karte 29. Verbreitung der Gattungen *Juncella*, *Ellisella* und *Scirpearia*. Auffällig ist das völlige Fehlen von Fundorten im östlichen Teile des Pacifischen Oceans und an der Westküste Amerikas.

Karte 30. Verbreitung der Gattungen *Ctenocella*, *Nicella* und *Gorgonella*. Auch diese Gattungen fehlen dem Ostpacifischen Ocean völlig.

29. Verbreitung der Gorgonellidae (I).

30. Verbreitung der Gorgonellidae (II).



Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith. Jena.

Tafel LXXI.

Tafel LXXI.

Karte 31. Verbreitung der Gattungen *Trichogorgia*, *Riisea*, *Pleurogorgia* und *Metallogorgia*. Sämtliche Fundorte liegen im Warmwassergebiete.

Karte 32. Verbreitung der Gattung *Chrysogorgia*. Die beiden Kategorien der Spiculosae und der Squamosae kommen stark durcheinandergemischt vor, sind also keine natürlichen Artgruppen.

31. Verbreitung der Chrysogorgiidae (I).

● Trichogorgia + Riisea ○ Pleurogorgia □ Metallogorgia

32. Verbreitung der Chrysogorgiidae (II).

● „Spiculosae" + „Squamosae" } Chrysogorgia

Tafel LXXII.

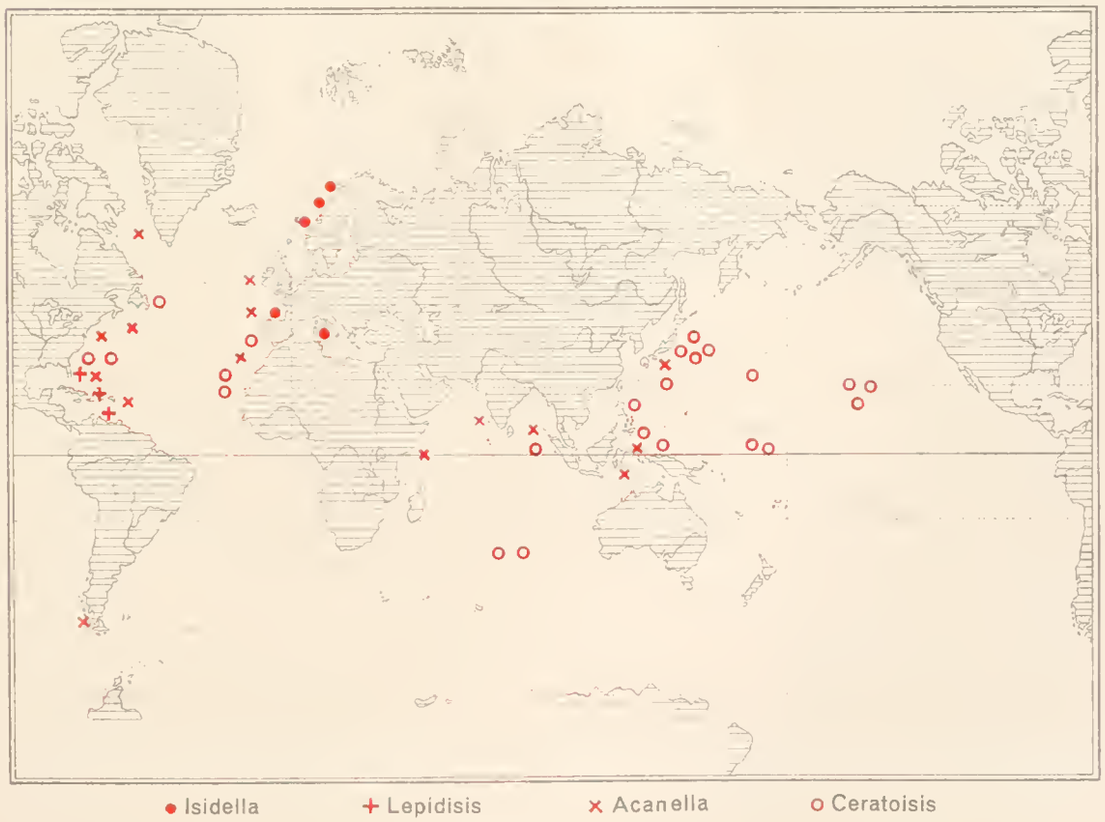
Tafel LXXII.

Karte 33. Verbreitung der Gattungen *Iridogorgia* und *Radicipes*. Entsprechend ihrem Vorkommen in großen Tiefen sind die Verbreitungsbezirke sehr ausgedehnt.

Karte 34. Verbreitung von *Isidella*, *Lepidisis*, *Acanella* und *Ceratoisis* der Unterfamilie *Ceratoisidinae*. Letztere beiden Gattungen sind sehr weit verbreitet und kommen sowohl im Indopacifischen wie Nordatlantischen Ocean vor. *Isidella* vikariiert für die ihr sehr nahe stehende *Lepidisis* Westindiens im Mittelmeer und den atlantischen Küsten Europas.

33. Verbreitung der Chrysogorgiidae. (III).

34. Verbreitung der Ceratoisidinae



Tafel LXXIII.

Tafel LXXIII.

Karte 35. Verbreitung der Unterfamilie *Mopseinae* mit den Gattungen *Primnoisis*, *Mopsea* und *Peltastisis*. Die Unterfamilie ist im Gegensatz zu den *Ceratoisidinae* auf die südliche Halbkugel beschränkt.

Karte 36. Verbreitung der Unterfamilien *Muricellisidinae* und *Isidinae*, mit den Gattungen *Muricellisis*, *Isis* und *Chelidonisis*, deren Verbreitungsgebiet, entsprechend ihrer geringen Artenzahl, ein eng beschränktes ist.

35. Verbreitung der Mopseinae.

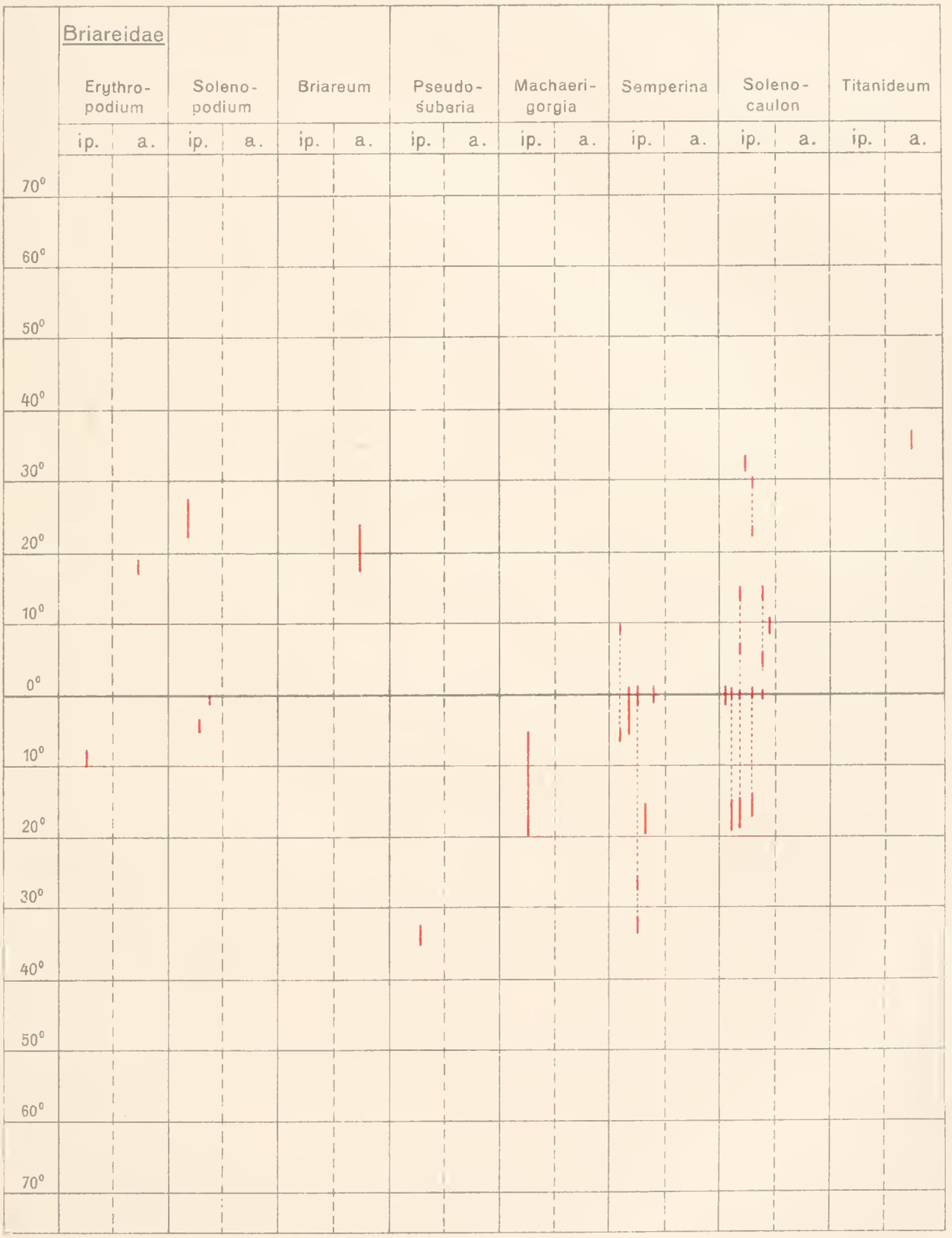
36. Verbreitung der Muricellisidinae und Isidinae.

Tafel LXXIV.

Tafel LXXIV.

Verbreitung der Gattungen der Familie *Briareidae* nach der geographischen Breite. Jeder senkrechte rote Strich entspricht einer Art. Die punktierten Linien geben die hypothetische Verbindung der Fundorte der gleichen Art an. Links (ip) ist das Vorkommen im Indopacifischen, rechts (a) im Atlantischen Ocean angegeben.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 1.

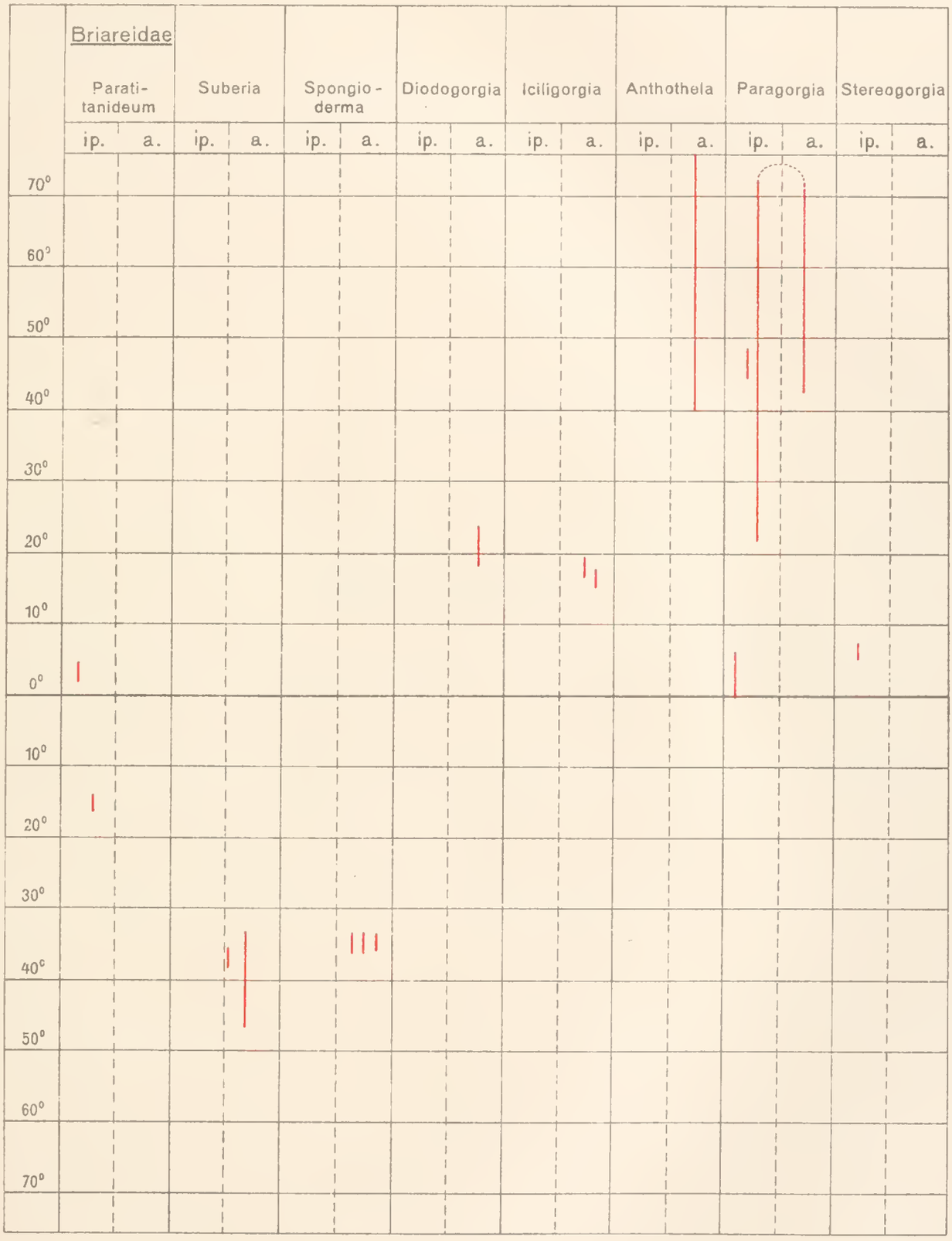


Tafel LXXV.

Tafel LXXV.

Verbreitung der Gattungen der Familie *Briareidae* (Fortsetzung). Die beiden Gattungen *Anthothela* und *Paragorgia* sind die einzigen, welche bis in die Arktis hinein reichen.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 2.



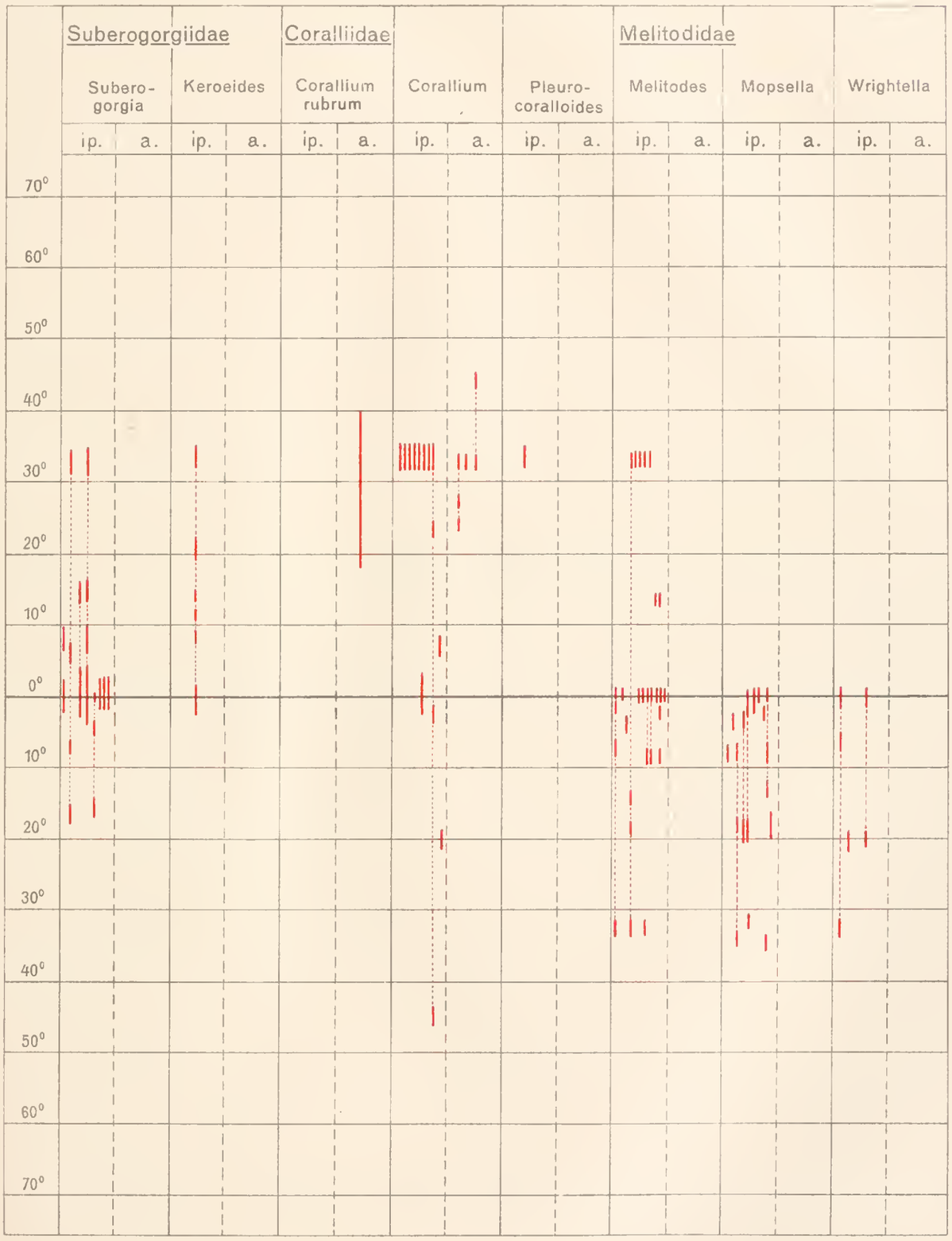
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXVI.

Tafel LXXVI.

Verbreitung der Gattungen der Familie *Suberogorgiidae*, *Coralliidae* und eines Teiles der *Melitodidae* nach der geographischen Breite. Von den *Coralliidae* ist die Edelkoralle besonders berücksichtigt. In die Gattung *Corallium* ist die Gattung *Pleurocorallium* einbezogen worden.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 3.



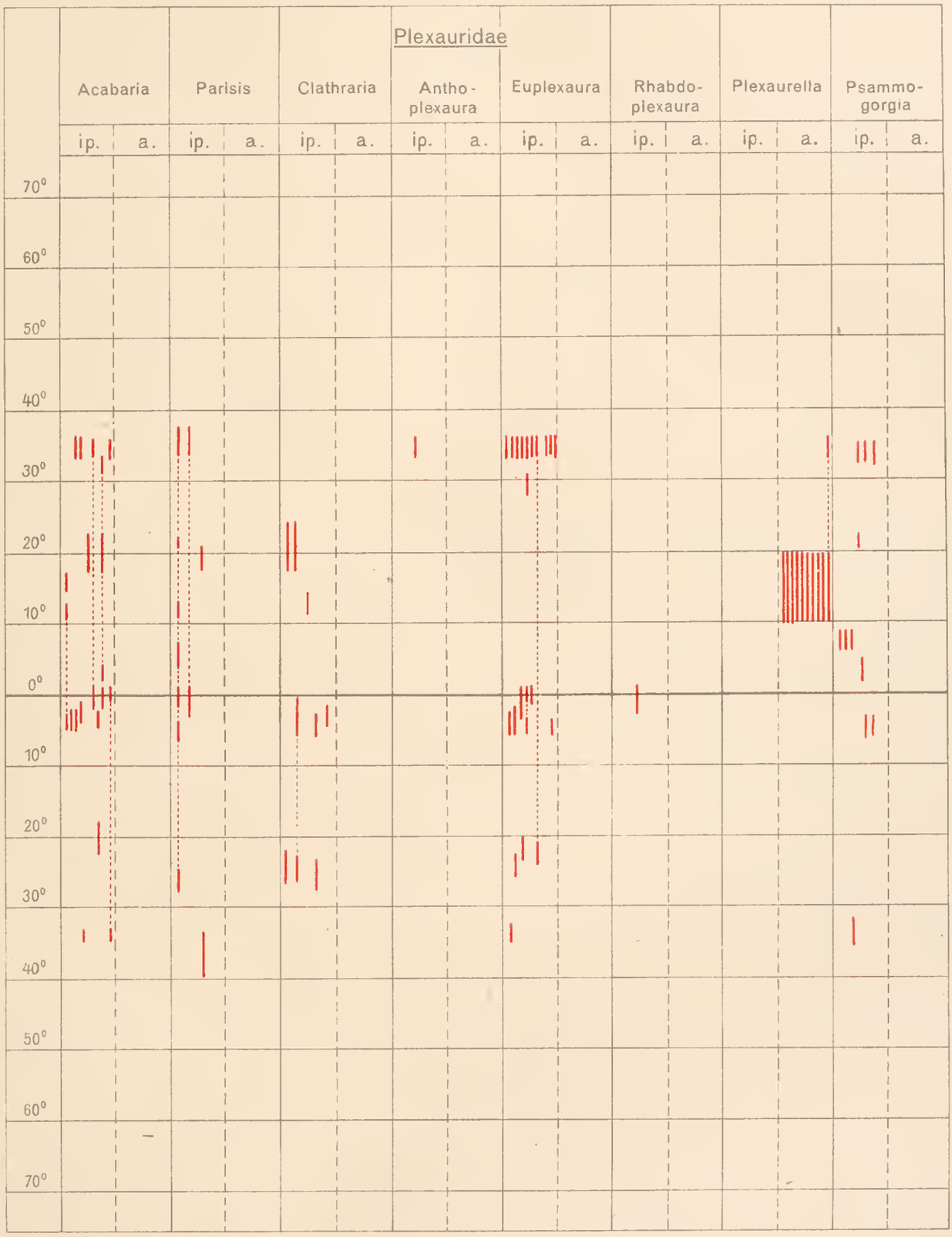
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXVII.

Tafel LXXVII.

Verbreitung der Familie *Melitodidae*, sowie eines Teiles der Gattungen der *Plexauridae* nach der geographischen Breite. Fast alle Fundorte liegen in der Warmwasserzone.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 4.



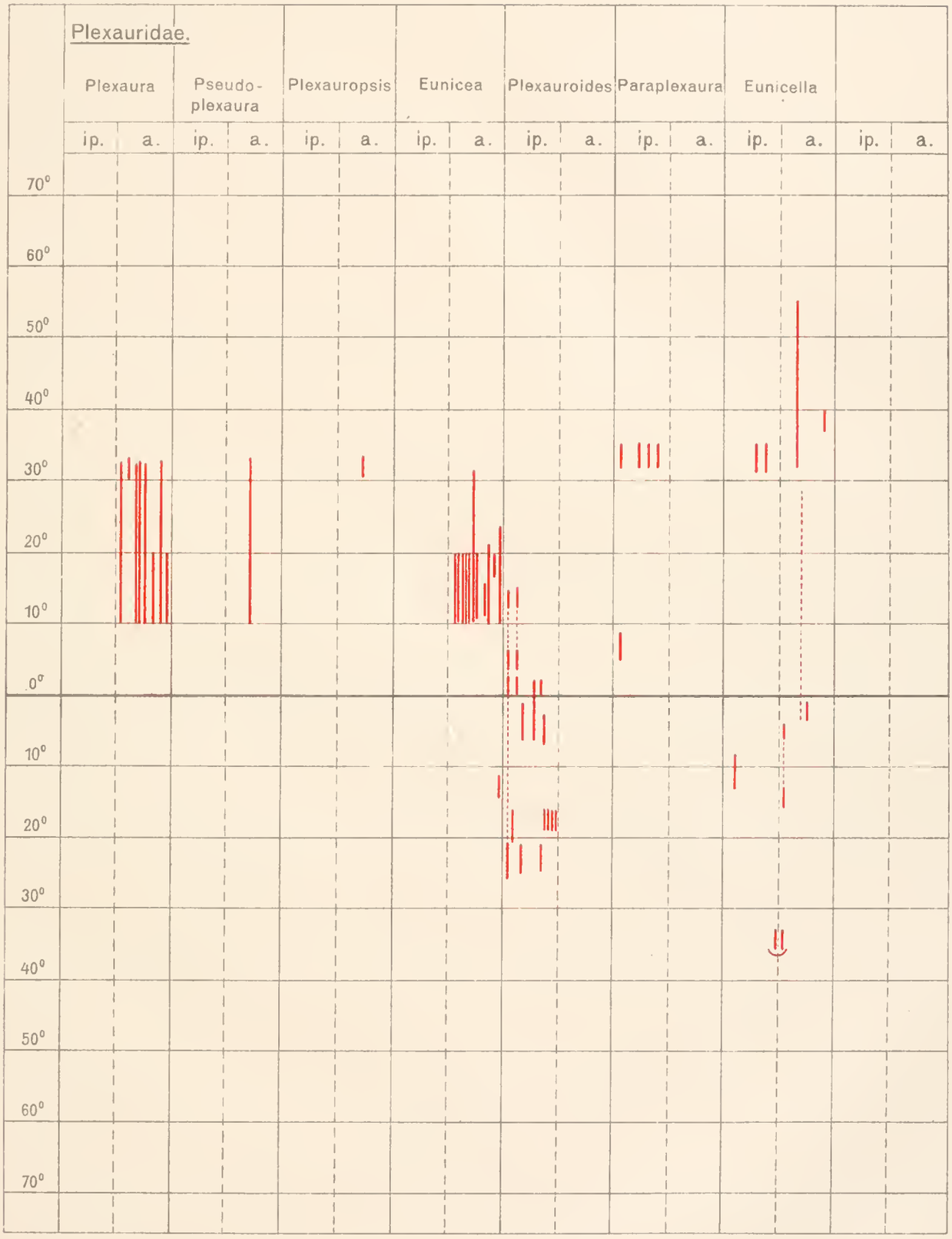
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXVIII.

Tafel LXXVIII.

Verbreitung der übrigen Gattungen der Familie *Plexauridae* nach der geographischen Breite. Nur *Eunicella* ragt über die Warmwasserzone hinaus.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 5.



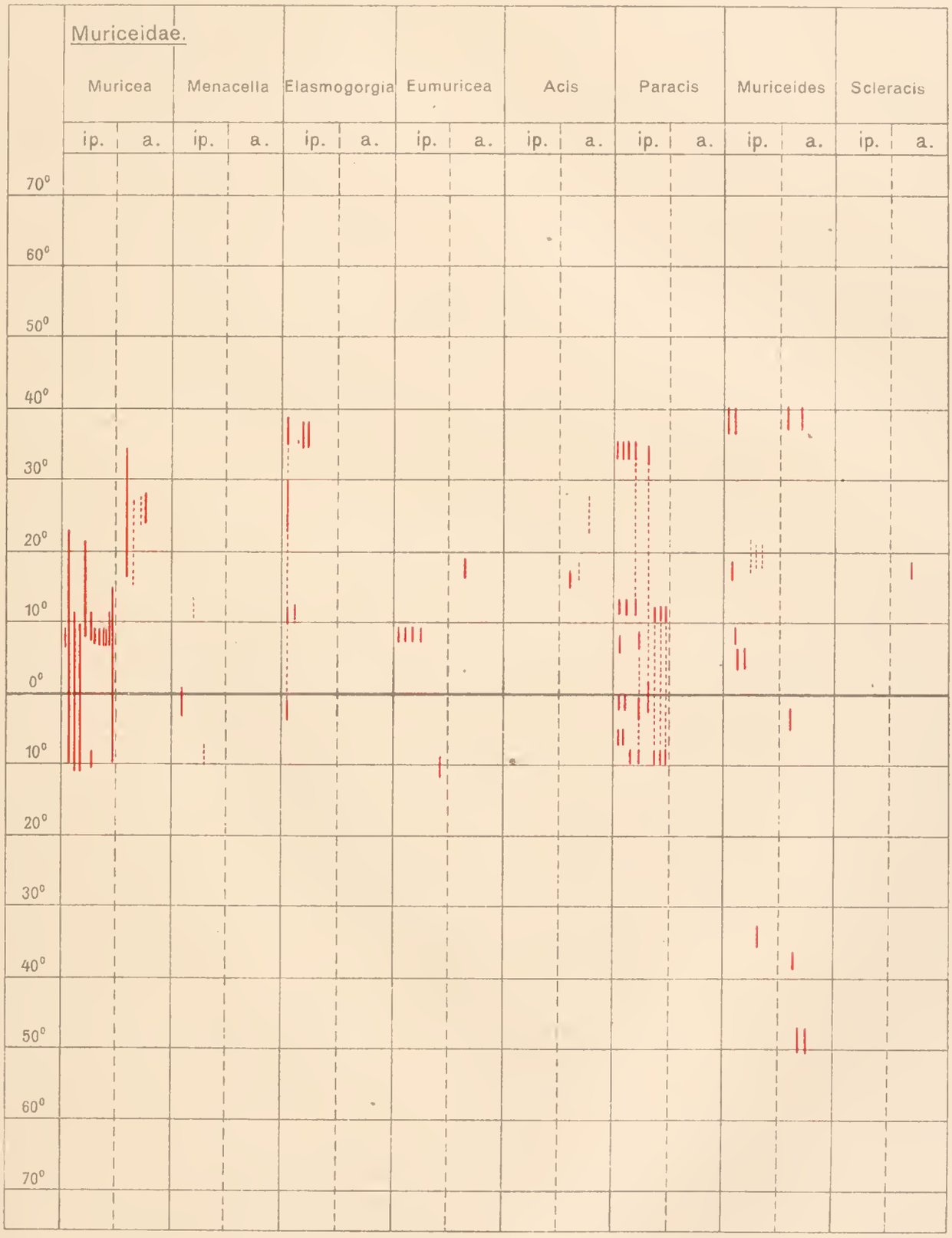
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXIX.

Tafel LXXIX.

Verbreitung von Gattungen der Familie *Muriceidae* nach der geographischen Breite. Es wiegt die Verbreitung in der Warmwasserzone der nördlichen Halbkugel vor.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 6.



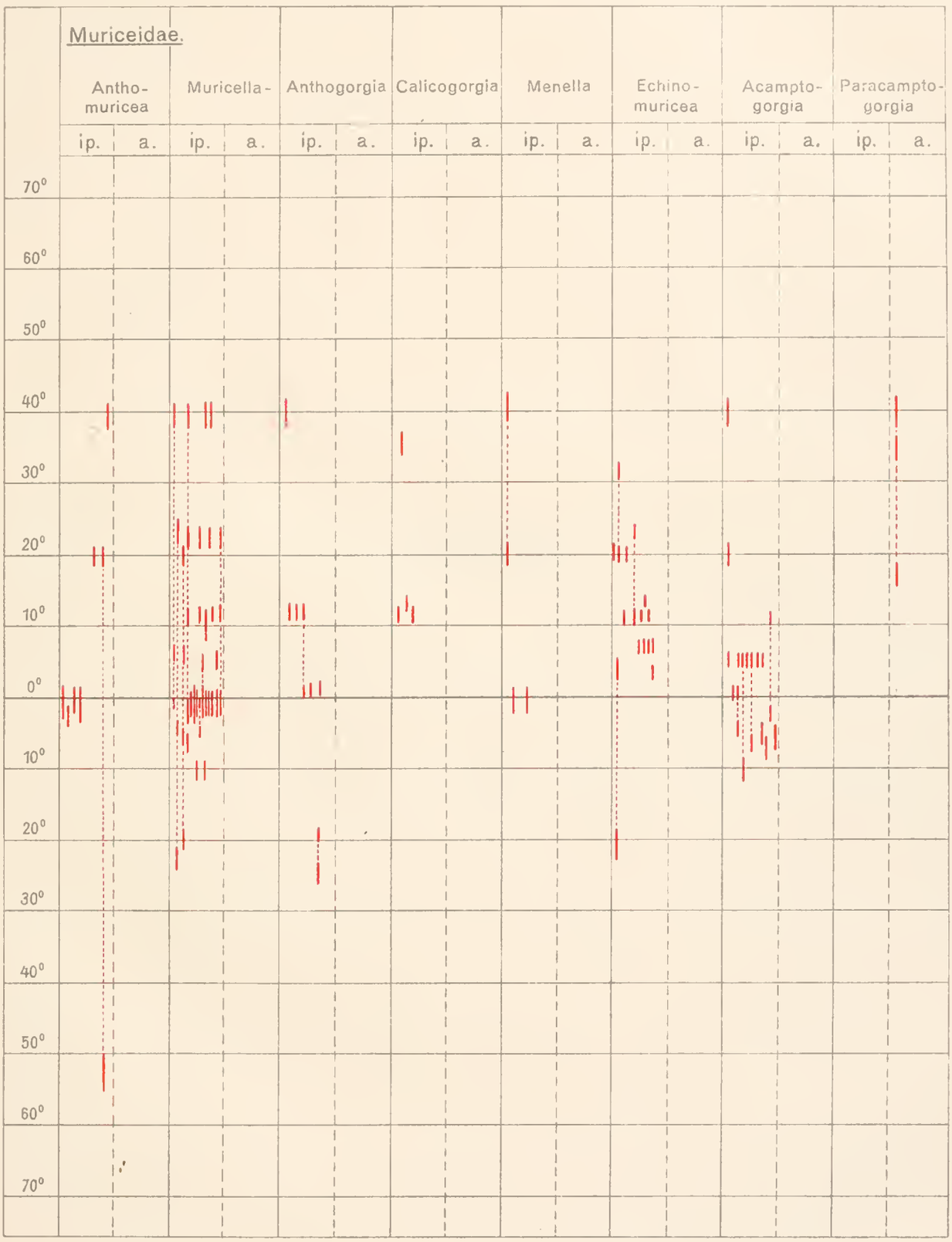
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXX.

Tafel LXXX.

Verbreitung von Gattungen der Familie *Muricidae* nach der geographischen Breite. Auch bei diesen Gattungen liegt die Mehrzahl der Fundorte in der Warmwasserzone der nördlichen Halbkugel.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 7.



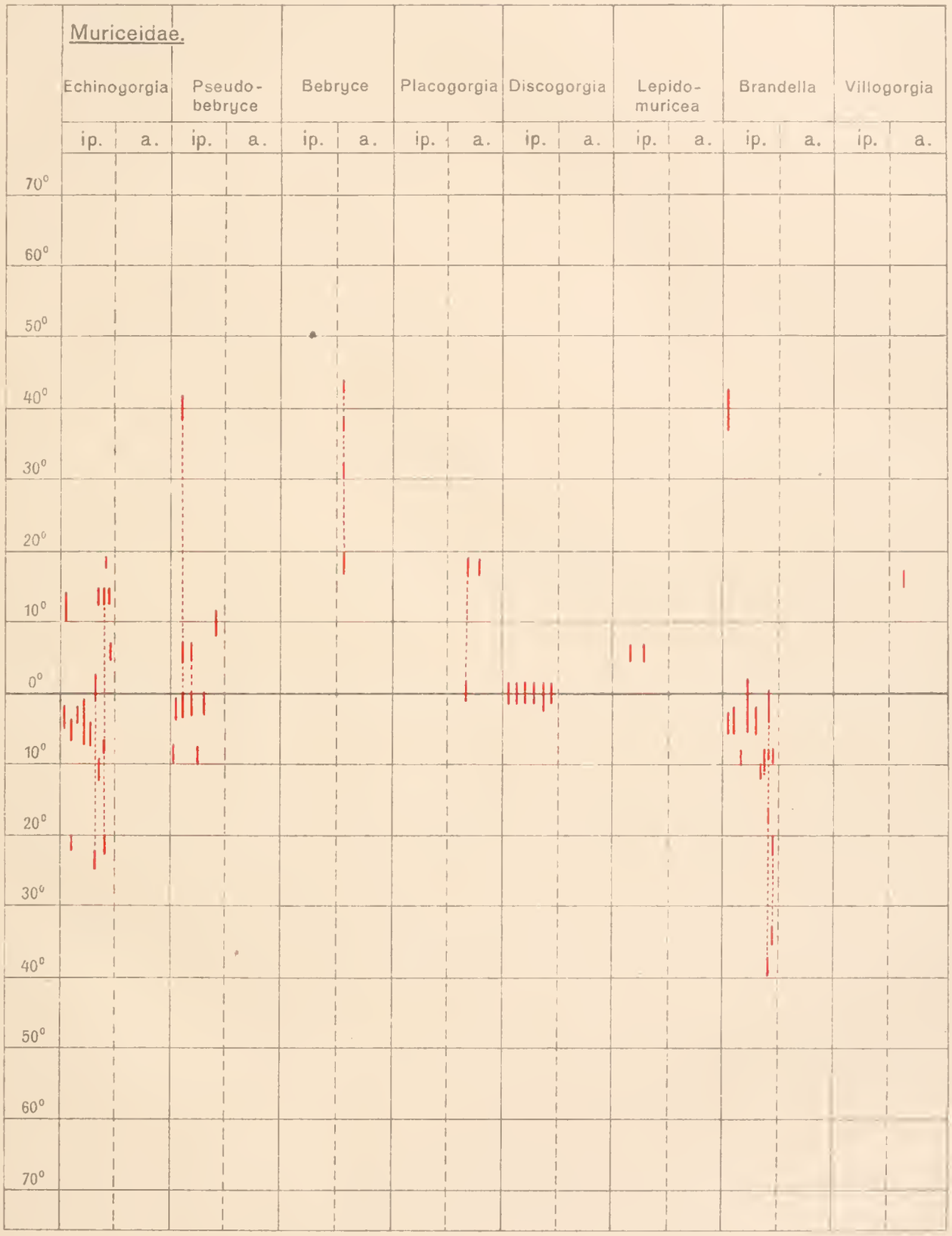
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith. Jena.

Tafel LXXXI.

Tafel LXXXI.

Verbreitung von Gattungen der *Muriceidae* nach der geographischen Breite.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 8.



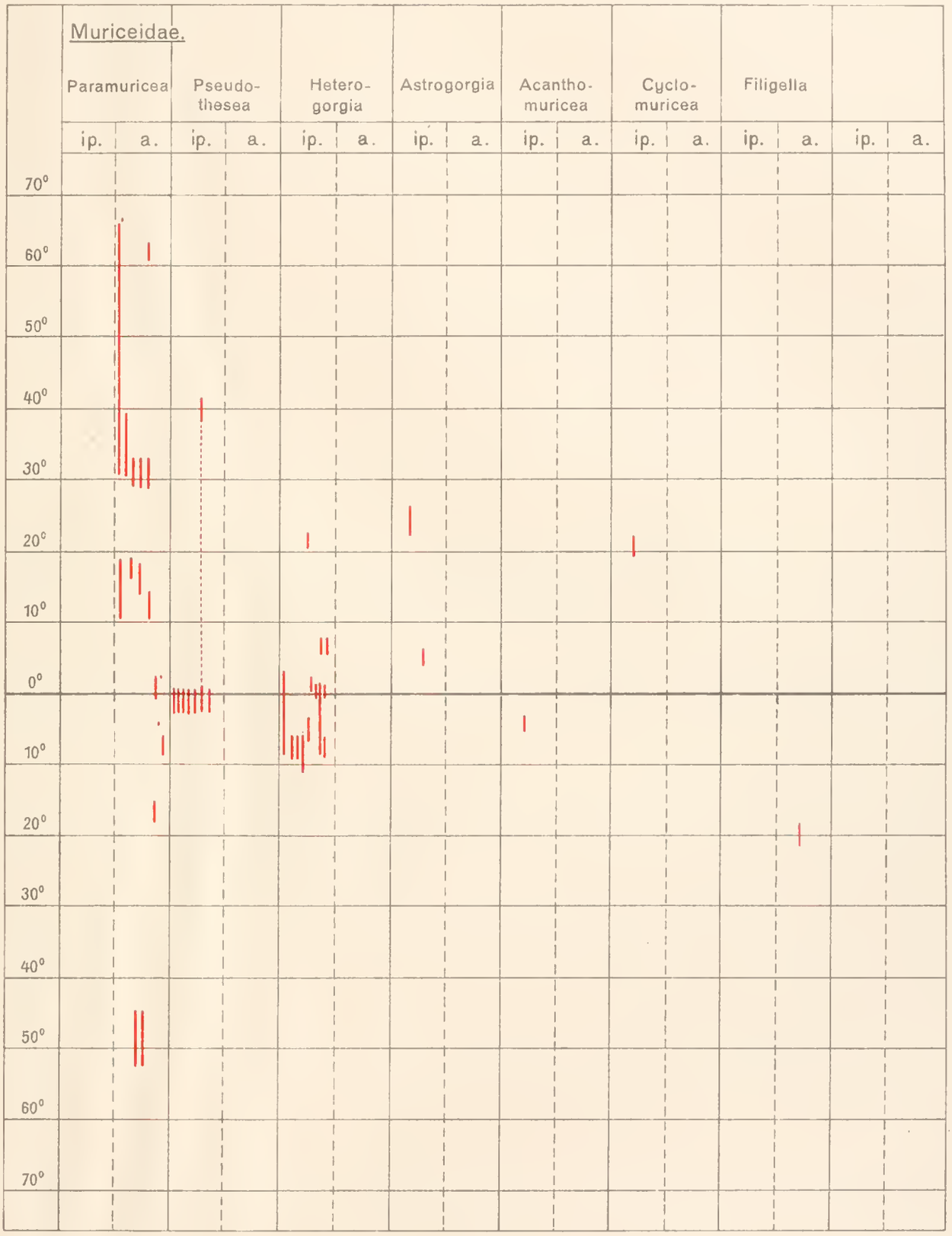
Kükenthal del
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXXII.

Tafel LXXXII.

Verbreitung von Gattungen der Familie *Muricidae* nach der geographischen Breite.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 9.

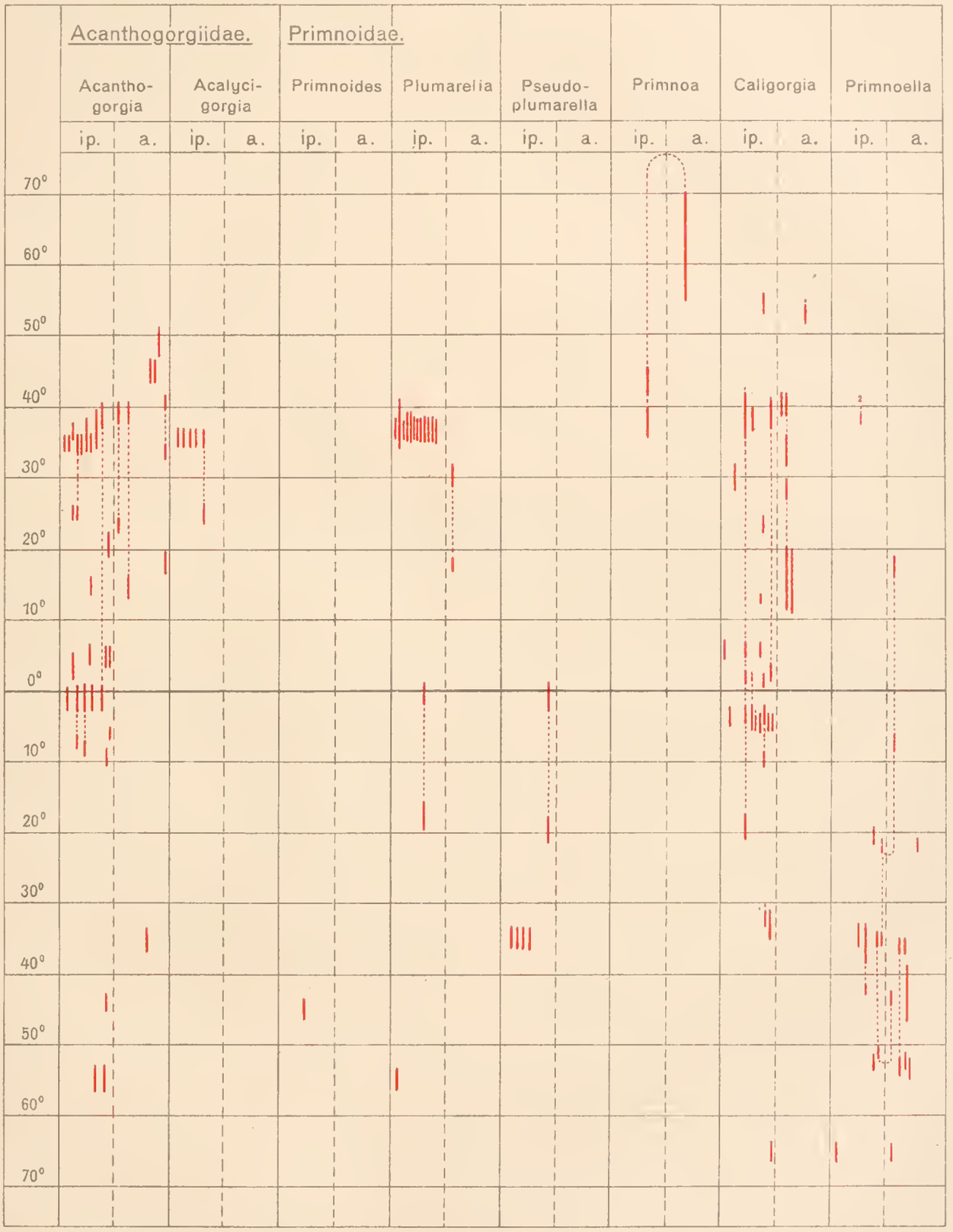


Tafel LXXXIII.

Tafel LXXXIII.

Verbreitung der Gattungen der *Acanthogorgiidae* und der *Primnoidae* nach der geographischen Breite.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 10.

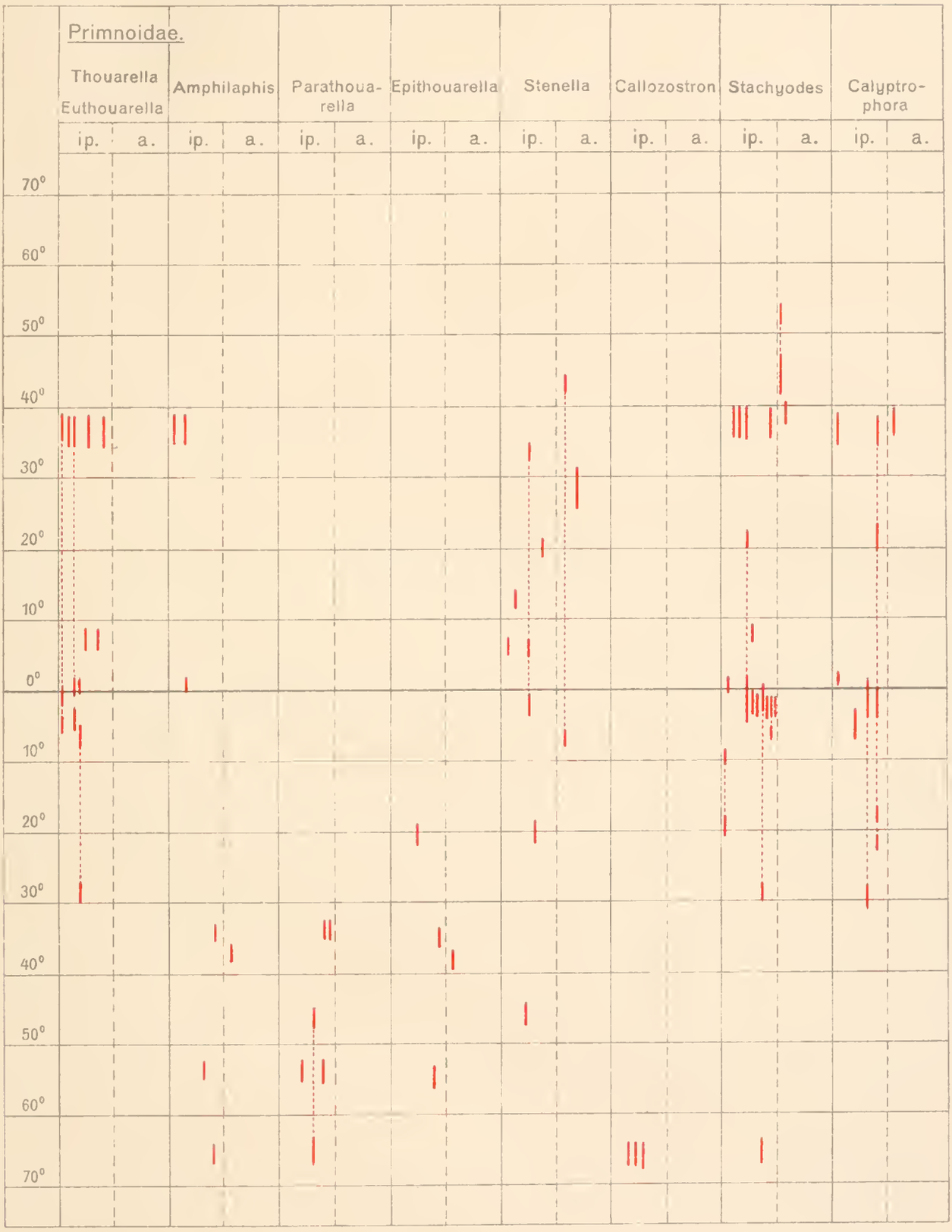


Tafel LXXXIV.

Tafel LXXXIV.

Verbreitung von Gattungen der *Primnoidae* nach der geographischen Breite. Bei diesen Gattungen, die fast durchweg größeren Tiefen angehören, fällt auf, daß ihre Fundorte im allgemeinen vom Aequator abgerückt sind, und entweder in höheren Breiten der südlichen oder der nördlichen Halbkugel liegen.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 11.



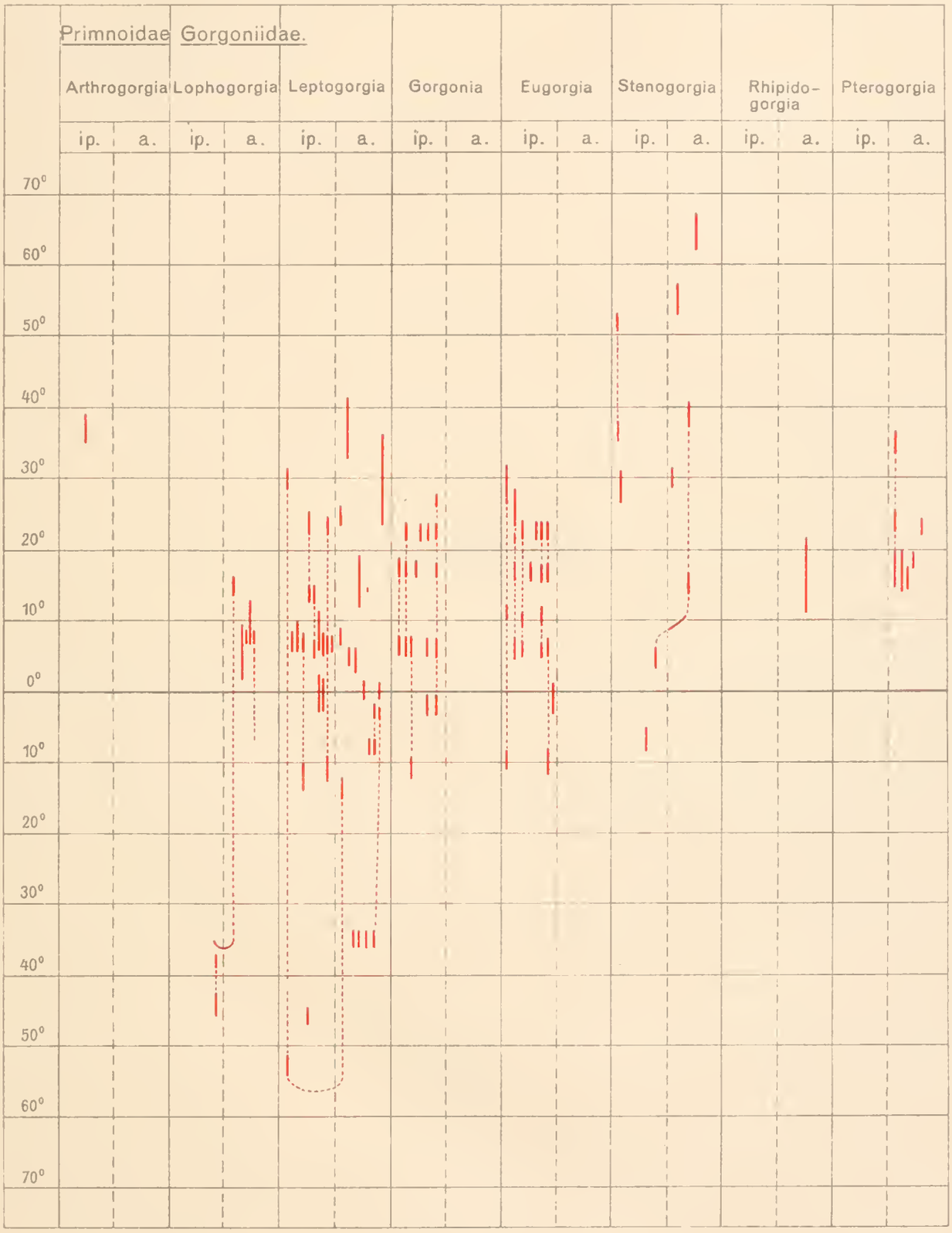
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXXV.

Tafel LXXXV.

Verbreitung von *Arthrogorgia* sowie von Gattungen der *Gorgoniidae* nach der geographischen Breite. Auffällig ist das starke Vorwiegen der Fundorte auf der nördlichen Hemisphäre.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 12.



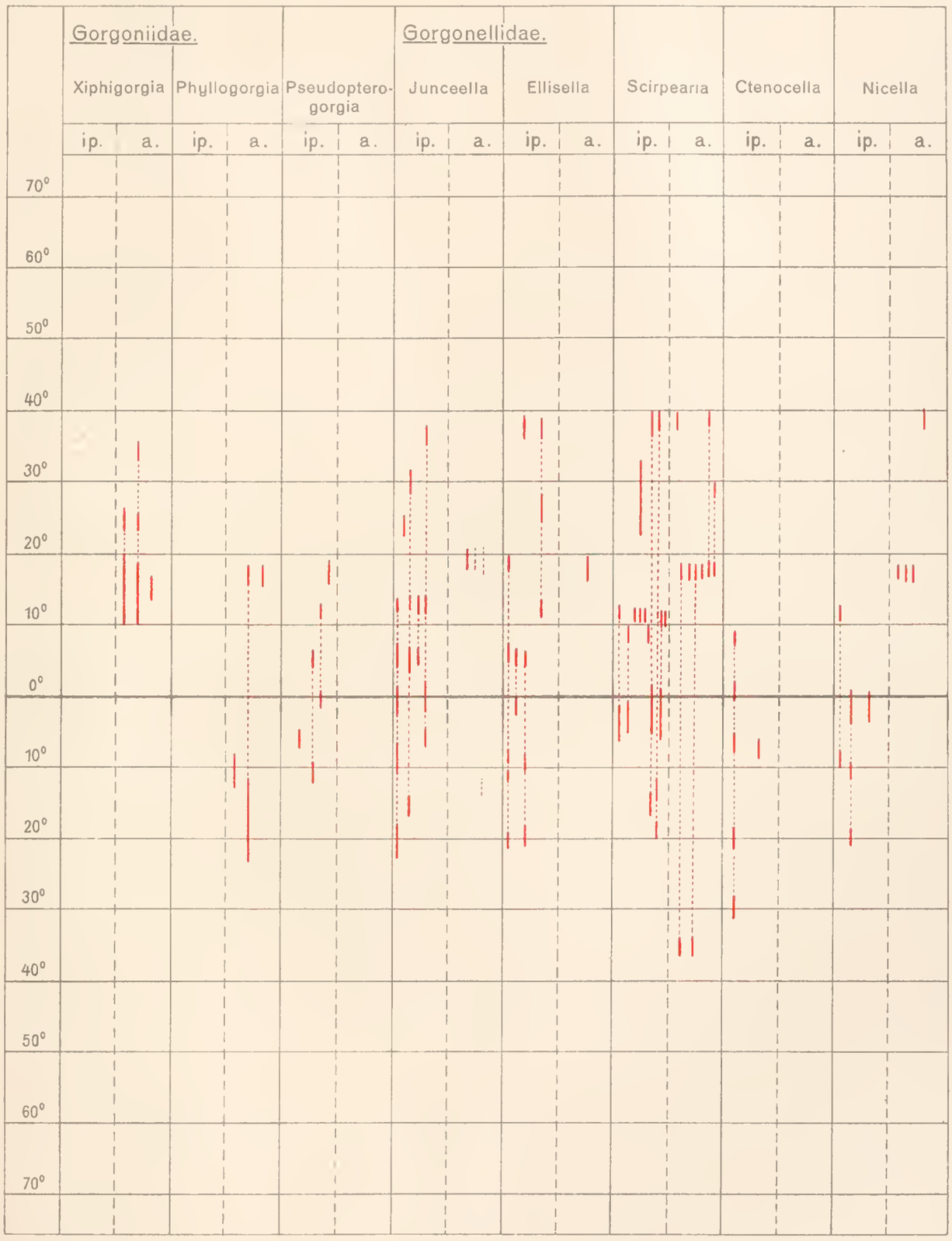
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. F. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXXVI.

Tafel LXXXVI.

Verbreitung von Gattungen der *Gorgonidae* und der *Gorgonellidae* nach der geographischen Breite.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 13.



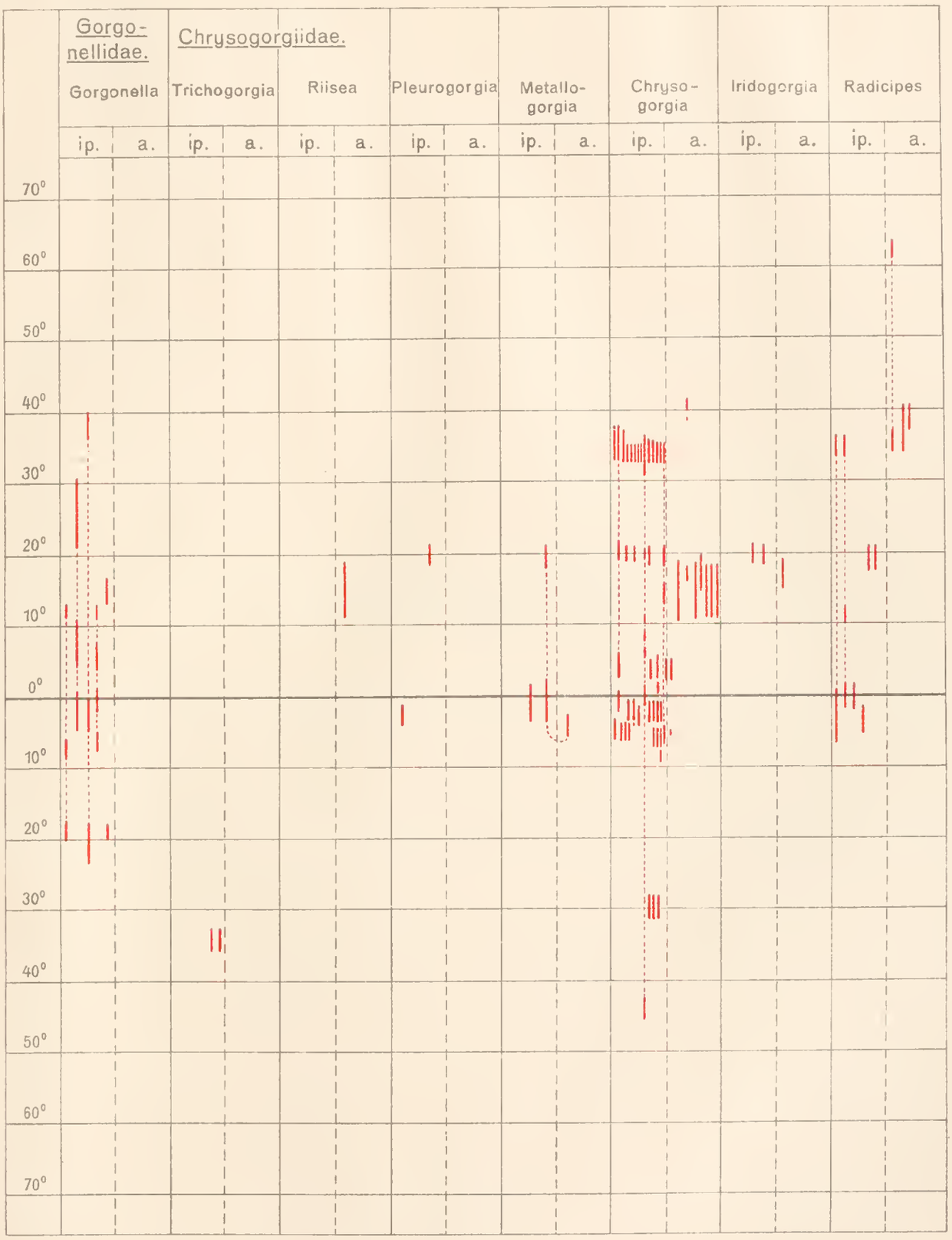
Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. F. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXXVII.

Tafel LXXXVII.

Verbreitung von *Gorgonella* und von Gattungen der *Gorgonellidae* nach der geographischen Breite.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 14.



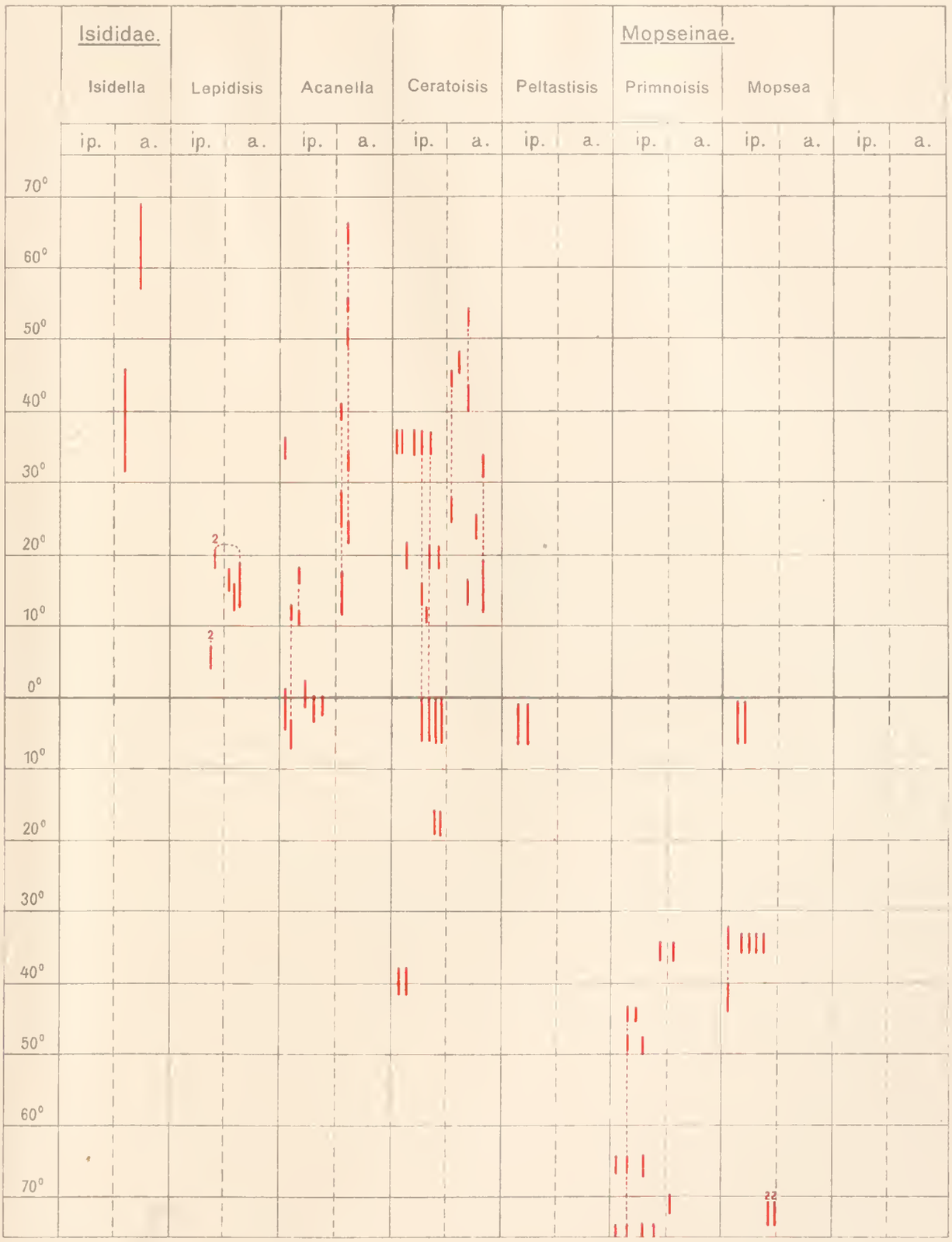
Kükenthal, del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

Tafel LXXXVIII.

Tafel LXXXVIII.

Verbreitung von Gattungen der *Isididae* nach der geographischen Breite. Sehr deutlich tritt das ausschließliche Vorkommen der Unterfamilie *Mopseinae* auf der südlichen Halbkugel in die Erscheinung, im Gegensatz zur Unterfamilie *Ceratoisidinae*, welche die nördliche Halbkugel bevorzugt.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 15.

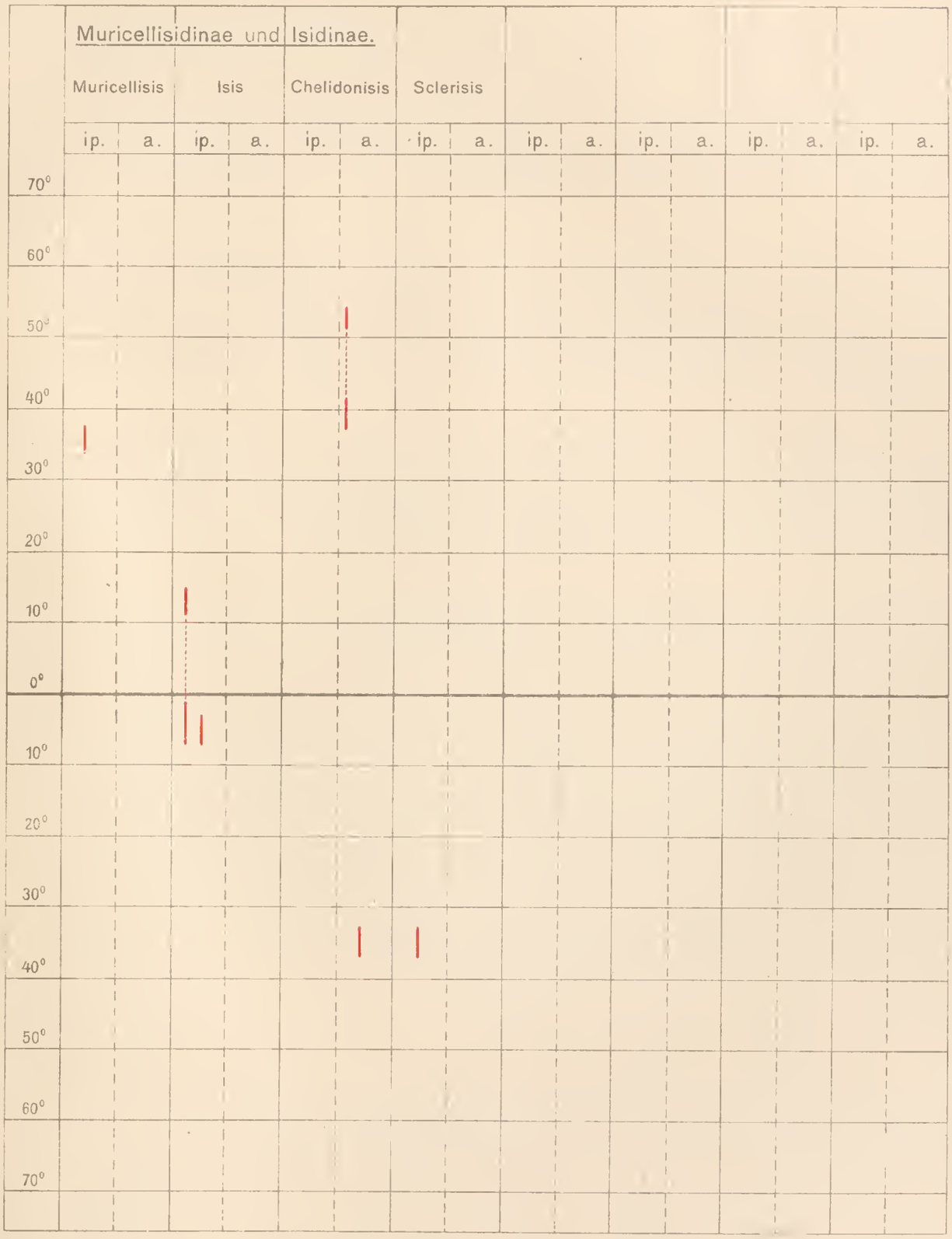


Tafel LXXXIX.

Tafel LXXXIX.

Verbreitung von Gattungen der Unterfamilien *Muricellisidinae* und *Isidinae*.

Verbreitung der Gattungen nach der geographischen Breite. 16



Kükenthal del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. F. Weise, Lith., Jena.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Die Lieferung meiner Verlagswerke erfolgt zurzeit mit nachstehenden Preiszuschlägen: 1) Teuerungszuschlag des Verlages für die bis Ende 1916 erschienenen Werke 40%, für die in den Jahren 1917 und 1918 erschienenen Werke 20%. 2) Teuerungszuschlag der liefernden Buchhandlung 10%. — Die Preise für die gebundenen Bücher sind, so lange die wachsende Verteuerung der Buchbinderarbeiten anhält, unverbindlich.

Bis Ende 1918 erschien:

I. Band. (Vollständig.) Preis: 120 M.

Oceanographie und maritime Meteorologie. Im Auftrage des Reichs-Marine-Amts bearbeitet von Dr. Gerhard Schott, Assistent bei der deutschen Seewarte in Hamburg, Mitglied der Expedition. Mit einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen usw.), 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen) und mit 35 Figuren im Text. 1902. Preis für Text und Atlas: 120 M.

Bei der Bearbeitung der Oceanographie und maritimen Meteorologie sind vorwiegend zwei Gesichtspunkte, nämlich der geographische und der biologische, berücksichtigt worden. Um einen sowohl für die Geographie wie für die Biologie nutzbaren Einblick in die physikalischen Verhältnisse der Tiefsee zu gewinnen, wurde die Darstellung nicht auf die „Valdivia"-Messungen beschränkt, sondern auf das gesamte bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial ausgedehnt. In gewisser Hinsicht wird hier eine Monographie des Atlantischen und Indischen Oceans geboten, welche ihren Schwerpunkt in die zahlreichen konstruktiven Karten und Profile legt.

II. Band, Teil 1. Heft 1 u. 2. Preis: 95 M. [Vorzugspreis: 76 M.]

Heft 1: **I. Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimpers. Mit 11 Tafeln und 33 Abbildungen im Text. **II. Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Berichte A. F. W. Schimpers. Mit 5 Tafeln u. 14 Abbildungen im Text. 1905. Einzelpreis: 50 M. [Vorzugspreis: 40 M.] — Heft 2: **III. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. Mit 12 Tafeln, 2 Kärtchen und 69 Abbildungen im Text. 1907. Einzelpreis: 45 M. [Vorzugspreis: 36 M.]

II. Band, Teil 2. (Vollständig.) 4 Hefte. Preis: 166 M. [Vorzugspreis: 136 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Das Phytoplankton des antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von G. Karsten. Mit 19 Taf. 1905. Preis: 50 M. [Vorzugspreis: 39 M. 50 Pf.] — Heft 2: **Das Phytoplankton des atlantischen Oceans nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von G. Karsten. Mit 15 Taf. 1906. Preis: 35 M. [Vorzugspreis: 28 M.] — Heft 3: **Das indische Phytoplankton.** Von G. Karsten. Mit 5 Abb. u. 20 Taf. 1907. Preis: 70 M. [Vorzugspreis: 60 M.] — Heft 4: **Die Meeresalgen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von Th. Reinbold. Mit 4 Tafeln. 1907. Preis: 11 M. [Vorzugspreis: 9 M.]

II. Band, Teil 3. (Vollständig.) Preis: 100 M. [Vorzugspreis: 81 M. 50 Pf.]

Das Kapland, insbesondere das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo pflanzengeographisch dargestellt. Von Rudolf Marloth. Mit 28 Tafeln, 8 Karten und 192 Abbildungen. 1908. Einzelpreis: 100 M. [Vorzugspreis: 81 M. 50 Pf.]

III. Band. (Vollständig.) 7 Hefte. Preis: 93 M. [Vorzugspreis: 75 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit 8 Tafeln. — **Die craspedoten Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. I. Trachymedusen.** Von Prof. Dr. Ernst Vanhöffen. Mit 4 Tafeln. 1902. Einzelpreis: 32 M. [Vorzugspreis: 25 M.] — Heft 2: **Die Antipatharien der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von Dr. phil. L. S. Schultze. Mit 2 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. 1902. Einzelpreis: 5 M. [Vorzugspreis: 4 M.] — Heft 3: **Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.** Von Dr. phil. Paul Schacht Mit 7 Tafeln. 1902. Einzelpreis: 16 M. [Vorzugspreis: 13 M.] — Heft 4: **Die Oligochäten der deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarktischen Meeres.** Von Dr. W. Michaelsen. Mit 1 Tafel und 1 geographischen Skizze. 1902. Einzelpreis: 4 M. [Vorzugspreis: 3 M. 50 Pf.] — Heft 5: **Proneomenia Valdiviae n. sp.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Tafel. 1902. Einzelpreis: 3 M. [Vorzugspreis 2 M. 50 Pf.] — Heft 6: **Die Pantopoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von K. Möbius. Mit 7 Tafeln. 1902. Einzelpreis: 16 M. [Vorzugspreis: 12 M. 50 Pf.] — Heft 7: **Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. I. Die Insekten und Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarktischen Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von Dr. Günther Enderlein. Mit 10 Tafeln und 6 Abbildungen im Text. 1903. Einzelpreis: 17 M. [Vorzugspreis: 15 M.]

IV. Band. (Vollständig.) Preis: 120 M.

Hexactinellidae. Bearbeitet von Fr. E. Schulze, Professor in Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. 1904. Preis: 120 M.

V. Band. (Vollständig.) 3 Hefte. Preis: 132 M. [Vorzugspreis: 109 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Anatomie des Palaeopneustes niasicus.** Von Johannes Wagner. Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. 1903. Einzelpreis: 20 M. [Vorzugspreis: 17 M.] — Heft 2: **Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Dr. Ludwig Döderlein. Mit 42 Tafeln und 46 Abbildungen im Text. 1906. Einzelpreis: 100 M. [Vorzugspreis: 82 M. 50 Pf.] — Heft 3: **Anatomie der Echinothuriden.** Von Walther Schurig. Mit 4 Tafeln und 22 Textabbildungen. 1906. Einzelpreis: 12 M. [Vorzugspreis: 10 M.]

VI. Band. (Vollständig.) Preis: 120 M.

Brachyura. Bearbeitet von Dr. Franz Doflein, Privatdozent an der Universität München, II. Konservator der zoologischen Staatssammlung. Mit 58 Tafeln, einer Texttafel und 68 Figuren und Karten im Text. 1904. Preis: 120 M

VII. Band. (Vollständig.) 6 Hefte. Preis: 87 M. [Vorzugspreis: 73 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Die beschalten Gastropoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. A. Systematisch-geographischer Teil.** Von Prof. v. Martens. **B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden.** Von Joh. Thiele. Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. 1903. Einzelpreis: 32 M. [Vorzugspreis. 26 M.] — Heft 2: **Die stolidobranchiaten Ascidien der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Dr. W. Michaelsen. Mit 4 Tafeln. 1904. Einzelpreis: 13 M. [Vorzugspreis: 11 M.] — Heft 3: **Steinkorallen.** Von Dr. Emil v. Marenzeller. Mit 5 Tafeln. 1904. Einzelpreis: 16 M. [Vorzugspreis: 12 M.] — Heft 4: **Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa.** Von Franz Ulrich. Mit 4 Tafeln. 1904. Einzelpreis: 9 M. [Vorzugspreis: 7 M. 50 Pf.] — Heft 5: **Uebersicht der auf der deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Vögel.** Von Ant. Reichenow. Mit 2 Tafeln. 1904. Preis: 4 M. — Heft 6: **Die Stomatopoden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Bruno Jurich. Mit 6 Tafeln. 1904. Preis: 13 M.

VIII. Band. (Vollständig.) 3 Hefte. Preis: 108 M. 50 Pf. [Vorzugspreis: 89 M.]

Heft 1: **Die Leptostraken.** Von Joh. Thiele. Mit 4 Tafeln. Preis: 8 M. 50 Pf. — Heft 2: **Ostracoda.** Von C. W. Müller. Mit 31 Tafeln. 1906. Einzelpreis: 75 M. [Vorzugspreis 60 M.] — Heft 3: **Die Cumaceen der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Carl Zimmer. 1908. Mit 11 Tafeln. Einzelpreis: 25 M. [Vorzugspreis: 20 M. 50 Pf.]

IX. Band. (Vollständig.) 4 Hefte. Preis: 144 M. [Vorzugspreis: 119 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Pteropoda.** Von Johannes Meisenheimer. Mit 27 Tafeln, 9 Karten und 35 Abbildungen im Text. 1905. Einzelpreis: 120 M. [Vorzugspreis. 100 M.] — Heft 2: **Archaeomenia prisca n. g., n. sp.** Mit 1 Tafel. — **Ueber die Chitonen der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Tafel. 1906. Einzelpreis: 6 M. [Vorzugspreis: 5 M. — Heft 3: **Die Solenoconchen der Valdivia-Expedition.** Von L. Plate. Mit 1 Tafel. 1908. Einzelpreis: 4 M. [Vorzugspreis: 3 M.] — Heft 4: **Gastropodenlaiche und Gastropodenlarven der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von Dr. H. Simroth. Mit 5 Tafeln und 2 Figuren im Text. Einzelpreis: 14 M. [Vorzugspreis: 11 M. 50 Pf.]

X. Band. Heft 1—4. Preis: 62 M. [Vorzugspreis: 50 M. 75 Pf.]

Heft 1: **Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die deutsche Tiefsee-Expedition.** Von Kap. W. Sachse. Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. 1905. Einzelpreis: 18 M. [Vorzugspreis: 16 M.] — Heft 2: **Petrographie. I: Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials.** Von F. Zirkel und R. Reinisch. Mit 1 Tafel und 6 Abbildungen im Text. 1905. Einzelpreis: 3 M. Vorzugspreis: 2 M. 25 Pf.] — Heft 3: **Petrographie. II: Gesteine von der Bouvet-Insel, von Kergueten, St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von R. Reinisch. Mit 5 Tafeln und 2 Abbildungen im Text. 1908. Einzelpreis: 15 M. [Vorzugspreis: 10 M. 50 Pf.] — Heft 4: **Die Grundproben der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von John Murray und Prof. L. Philippi. Mit 7 Tafeln und 2 Karten. 1908. Einzelpreis: 26 M. [Vorzugspreis. 22 M.]

XI. Band. (Vollständig.) 2 Hefte. Preis: 120 M. [Vorzugspreis: 96 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden.** Von Franz Eilhard Schulze. Mit 8 Tafeln. 1905. Einzelpreis. 20 M. Vorzugspreis: 16 M. 50 Pf.] — Heft 2: **Die Tetraxonia.** Von Robert von Lendenfeld. Mit 38 Tafeln. 1907. Einzelpreis: 100 M. [Vorzugspreis: 80 M.]

XII. Band. (Vollständig.) 4 Hefte. Preis: 113 M. [Vorzugspreis: 101 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Amphioxides.** Von Richard Goldschmidt. Mit 10 Tafeln und 9 Abbildungen. 1905. Einzelpreis: 30 M. [Vorzugspreis: 25 M. 50 Pf.] — Heft 2: **Doliolum.** Von Dr. Günther Neumann. Mit 15 Tafeln, 2 Karten und 20 Abbildungen im Text. 1906. Einzelpreis: 30 M. [Vorzugspreis: 32 M. 50 Pf.] — Heft 3: **Salpen der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von C. Apstein. Mit 7 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. 1906. Einzelpreis: 18 M. [Vorzugspreis: 14 M.] — Heft 4: **Die Pyrosomen.** Von Dr. Günther Neumann. Mit 12 Tafeln, 1 Karte und 14 Abbildungen im Text. 1913. Einzelpreis: 35 M. [Vorzugspreis: 29 M. 50 Pf.]

XIII. Band. Teil I, Heft 1—2. Preis: 105 M. [Vorzugspreis: 88 M. 50 Pf.]

1. Teil. Heft 1: **Alcyonacea.** Von W. Kükenthal. Mit 32 Tafeln. 1906. Einzelpreis: 30 M. [Vorzugspreis: 25 M.]
Heft 2: **Pennatulacea.** Von Willy Kükenthal u. Hjalmar Broch. Mit 17 Tafeln, 17 Karten u. 205 Abbildg. im Text. 1911. Einzelpreis: 75 M. [Vorzugspreis: 63 M. 50 Pf.]

XIII. Band. **2. Teil. Gorgonaria.** 1. Hälfte: Systematischer Teil. Von Willy Kükenthal. Mit 19 Tafeln und 297 Abbildungen im Text. 1919. Einzelpreis: 272 M.

XIV. Band. (Vollständig.) 3 Hefte. Preis: 240 M. [Vorzugspreis: 196 M. 50 Pf.]

Heft 1—2: **Tiefsee-Radiolarien.** Spezieller Teil: **Die Tripyleen, Collodarien und Mikroradiolarien der Tiefsee (Aulacanthidae-Concharidae).** Von Valentin Haecker. Mit 85 Tafeln und 102 Abbildungen. 1908. Einzelpreis: 215 M. [Vorzugspreis: 170 M. 50 Pf.] (Heft 1 [Text und Atlas]: 150 M. [Vorzugspreis: 123 M.] Heft 2: 65 M. [Vorzugspreis: 53 M. 50 Pf.]) — Heft 3: **Tiefsee-Radiolarien.** Allgemeiner Teil: **Form und Formbildung von Radiolarien.** Von Valentin Haecker. Mit 2 Tafeln, 2 Karten und 123 Abbildungen im Text. 1908. Einzelpreis: 25 M. [Vorzugspreis: 20 M.]

XV. Band. (Vollständig.) Preis: 210 M. [Vorzugspreis: 179 M.]

Die Tiefsee-Fische. Von Prof. Dr. August Brauer. **I. Systematischer Teil.** Mit 16 Tafeln, 2 Karten und 20 Abbildungen im Text. 1906. Einzelpreis: 140 M. [Vorzugspreis: 120 M.] — **II. Anatomischer Teil.** Mit 26 Tafeln und 11 Figuren im Text. 1908. Einzelpreis: 70 M. [Vorzugspreis: 59 M.]

XVI. Band. (Vollständig.) 3 Hefte. Preis: 115 M. [Vorzugspreis: 96 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von E. Ehlers. Mit 23 Tafeln. 1908. Einzelpreis: 55 M. [Vorzugspreis: 45 M.] — Heft 2: **Die Nemertinen.** Von Otto Bürger. Mit 13 Tafeln. 1909. Einzelpreis: 28 M. [Vorzugspreis: 24 M. 50 Pf.] — Heft 3: **Die Ascidien der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Dr. R. Hartmeyer. Mit 10 Tafeln und 10 Figuren im Text. 1912. Einzelpreis: 32 M. [Vorzugspreis: 27 M.]

XVII. Band. Heft 1. Preis: 22 M. [Vorzugspreis: 26 M.]

Heft 1: **Die gestielten Crinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Dr. Ludwig Döderlein, Prof. an der Universität Straßburg i. Els. Mit 12 Tafeln und 9 Figuren im Text. 1912. Einzelpreis: 26 M. [Vorzugspreis: 22 M.]

XVIII. Band. (Vollständig.) 2 Hefte. Preis: 400 M. [Vorzugspreis: 327 M. 50 Pf.]

Die Cephalopoden. Von Carl Chun. I. Teil: **Oegopsida.** Mit 32 Abbildungen und 2 Tafeln im Text, und einem Atlas von 61 Tafeln. 1910. Einzelpreis: 275 M. [Vorzugspreis: 225 M. — II. Teil: **Myopsida. Octopoda.** Mit 39 Abbildungen im Text und 34 Tafeln. 1914. Einzelpreis: 125 M. [Vorzugspreis: 102 M. 50 Pf.]

XIX. Band. Heft 1—5. Preis: 63 M. [Vorzugspreis: 50 M. 50 Pf.]

Heft 1. **Die Calcarea.** Von Ferdinand Urban. Mit 6 Tafeln. 1909. Einzelpreis: 15 M. [Vorzugspreis: 12 M. 50 Pf.]
Heft 2: **Die Narcomedusen.** Von E. Vanhöffen. Mit 3 Tafeln u. 25 Figuren im Text. 1908. Einzelpreis: 9 M. [Vorzugspreis: 7 M.]
Heft 3: **Die Tetraplatien.** Von Oscar Carlgren. Mit 4 Tafeln u. 3 Figuren im Text. 1909. Einzelpreis: 11 M. [Vorzugspreis: 9 M.]
Heft 4: **Die Astrosphaeriden.** Von H. Maas. Mit 8 Tafeln. 1910. Einzelpreis: 22 M. [Vorzugspreis: 17 M. 50 Pf.]
Heft 5: **Die Anthomedusen und Leptomedusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Von E. Vanhöffen. Mit 1 Tafel und 21 Abbildungen im Text. 1911. Einzelpreis: 6 M. [Vorzugspreis: 4 M. 50 Pf.]

XX. Band. Heft 1—3. Preis: 54 M. [Vorzugspreis: 44 M.]

Heft 1: **Das Gammaridenauge.** Studien über ausgebildete und rückgebildete Gammaridenaugen. Von Dr. Erich Strauß. Mit 6 Tafeln und 47 Abbildungen im Text. 1909. Einzelpreis: 18 M. [Vorzugspreis: 15 M.] — Heft 2: **Paguriden.** Von Dr. Heinrich Balss. Mit 5 Tafeln, 2 Figuren und 1 Karte im Text. 1912. Einzelpreis: 14 M. [Vorzugspreis. 11 M. — Heft 3: **Die Galatheiden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Von Prof. Dr. Franz Doflein und Dr. Heinrich Balss. Mit 1 Karte und 24 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. 1913. Einzelpreis: 22 M. [Vorzugspreis: 18 M.]

XXIII. Band. Heft 1. Preis: 7 M. [Vorzugspreis: 5 M. 50 Pf.]

Heft 1: **Die Gattung Olthona.** Von Ilse Rosendorn. Mit 1 Karte und 27 Abbildungen im Text. 1917. Preis: 7 M. [Vorzugspreis: 5 M. 50 Pf.]

C. Hertz'sche Buchdr. G. Pätzold & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.